Un manual focal al tehnicii foto
Kl Jacobson & REJacobson
Manualul Fototehnicii
M ANUILE DE FOTO-TEHNICĂ
Expunere
WF BERG, D.SC., F.INST.P., FRPS
Photographie Opties
ARTHUR COX, MA, B.SC., F.INST.P.
Mărirea
C. I. JACOBSON, PH.D. SI LA MANNHEIM, MA
în curs de dezvoltare
C. I. JACOBSON, PH.D. ȘI RE JACOBSON, M.SC., PH.D., C.CHEM. MRIC
Retușare
OR CROY, PH.D.
Sensitometrie de bază
L. LOBEL, ICP ȘI M. DUBOIS, ICP
Printuri color
JH COOTE, FRPS, FBKSTS, FIIP
Filme color
C. LESLIE THOMSON, B.SC.

C. I. JACOBSON, PH.D. și
RE JACOBSON, M.Sc., PH.D., ARIC

în curs de dezvoltare

TEHNICA NEGATIVA

A optsprezecea EDIȚIE REVIZUTĂ

Presă focală ■ Londra
Casa Focal/Hastings ■ New York

 ISBN (fără SUA) 0 240 44770 0 ISBN (numai SUA) 0 8038 1547 6

Prima ediție mai 1940
Ediția a doua mai 1942
Ediția a treia decembrie 1943
Ediția a patra august 1944
Ediția a cincea mai 1945
Ediția a șasea aprilie 1946
Ediția a șaptea ianuarie 1947
Ediția a opta ianuarie 1948
Ediția a noua (SUA) octombrie 1948
Ediția a zecea ianuarie, 1950
Ediția a unsprezecea noiembrie 1951
Ediția a XII-a august 1953
Ediția a treisprezecea iulie 1955
Ediția a paisprezecea aprilie 1959
Ediția a XV-a februarie 1961
Ediția a șaisprezecea ianuarie 1966
Ediția a șaptesprezecea aprilie 1970
Ediția a optsprezecea martie 1972
Retipărit iunie 1973

Ediția a optsprezecea revizuită: iulie 1976
Retipărire actualizată : iulie 1978
Retipărit : ianuarie 1980
In spaniola
EL REVELADO 1949
În olandeză
ONTWIKKELEN
1949
În daneză
FREMKALDELSESTEKNIK
1959
In italiana
LO SVILUPPO FOTOGRAFICO
1973
TOATE INTOBILE
referitoare la această carte sau la orice problemă legată de fotografie primesc răspuns gratuit de către Presa Focal dacă se atașează un plic ștampilat adresat pentru răspuns
PRESĂ FOCALĂ 31 F1TZROY SQUARE, LONDRA, Wl
Tipărit și legat în Marea Britanie la The Pitman Press, Bath
Această carte a fost publicată pentru prima dată în mai 1940 și a fost reeditată de șaptesprezece ori de la acea dată. Probabil că nu există nicio altă lucrare pe acest subiect care să fi servit atât de mult timp și atât de bine ca o sursă de referință autorizată.
Fiecare ediție premergătoare celei de-a șaptesprezecea a fost actualizată în lumina progresului actual. Cu toate acestea, după treizeci de ani de uzură, a venit timpul să reconsiderăm subiectul în ansamblu și astfel ultima ediție a fost remodelată pentru a se potrivi cu tendințele predominante.
În urmă cu treizeci de ani, prelucrarea fotografiilor era încă un fel de distracție care părea să prospere pe baza unui spirit de experiență și chiar de controversă. Structura socială în schimbare, economia și tehnologia din zilele noastre se combină pentru a evoca concepte mai uniforme și, prin urmare, mai fiabile de dezvoltare a standardelor și controlului. Acesta este un domeniu în care creșterea automatizării este atât de dorit, cât și fezabilă.
Elementele de bază ale chimiei prelucrării nu s-au schimbat foarte mult, dar abordarea tehnologiei sale s-a schimbat. Gama de agenți de dezvoltare este la fel de largă ca întotdeauna, dar doar câțiva dintre ei sunt utilizați în mod constant în practică și rezultate optime sunt pur și simplu obținute printr-o alegere informată a formulării corecte.
Așadar, ediția a șaptesprezecea și actuala a optsprezecea ediție, care a suferit o revizuire ulterioară, prezintă un studiu foarte cuprinzător al formulelor, ori de câte ori este posibil în tabele comparative compacte. Practicile profesionale și comerciale sunt acoperite mai pe larg decât în edițiile precedente.
În această ultimă ediție, cea de-a optsprezecea, tehnicile de procesare au fost din nou revizuite pentru a include procesarea rapidă în casetă la lumina zilei de 35 mm. procesor de film și modem și tambur potrivit pentru profesioniști. În domeniul accesului rapid sunt date formule pentru prelucrarea ultrarapidă, precum și procesul Bimat și Dry Silver.
Formulele de procesare au fost actualizate și, ori de câte ori este posibil, sunt oferite tabele generale ale formulelor pentru dezvoltatori. Sunt incluse acum formulele de dezvoltator fizic stabilizat și contrast scăzut.

Procesarea inversă a fost complet revizuită și astfel au formule pentru prelucrarea materialelor de culoare. Sunt date formule specifice pentru procesarea unei varietăți de materiale negative color și reversare color disponibile în prezent.
A fost inclus acum un capitol despre controlul calității și al mediului, care oferă detalii despre sistemele practice de control al proceselor tipice și controlul efluenților din procesele alb-negru și color.

A. Kraszna-Krausz

Cuprins

11
Lista de mese

Lista de formule

300. Amidol re-dezvoltator
403
406
406
407
407

Dezvoltare:
Ce este și ce face
Dacă expunem o peliculă de fotografie în cameră, cea mai atentă examinare vizuală nu reușește să dezvăluie nicio modificare perceptibilă a stratului sensibil care, în general, constă dintr-o suspensie de bromură de argint în gelatină și căreia i se dă denumirea de emulsie.
Cu toate acestea, știm cu toții că a existat o schimbare și că aplicația unui dezvoltator o va dezvălui. Spunem că acțiunea luminii asupra materialului sensibil a produs o imagine latentă. Latent înseamnă aici nedezvăluit sau nedezvoltat.
Dezvoltarea acestei imagini latente prin intermediul dezvoltatorului este unul dintre cele mai importante și interesante procese de fotografiere, iar de funcționarea ei cu succes depinde în foarte mare măsură de natura produsului final, adică fotografia finită, care este scopul nostru.
Pentru a face vizibilă imaginea latentă, folosim anumite substanțe cunoscute sub numele de revelatori, care au proprietatea de a schimba bromura de argint expusă în argint negru metalic. Ne gândim la două procese, mai întâi o schimbare fotochimică produsă de lumină în timpul expunerii, al doilea o schimbare chimică prin care bromura de argint expusă, adică imaginea latentă, este schimbată sau redusă la argint metalic și astfel făcută vizibilă. .
Chimiștii califică acest al doilea proces de reducere.
Dacă ar fi să introducem un film neexpus în revelator, o cantitate foarte mică de bromură de argint s-ar reduce cel mult la argint. Doar bromura de argint expusă răspunde la acțiunea revelatorului și este redusă sau schimbată în argint metalic.
Cel mai important este de observat că acele părți ale emulsiei sensibile care primesc cea mai mare lumină oferă cele mai mari depozite de argint redus și, prin urmare, sunt cele mai negre. Unde doar o cantitate mică de lumină acționează asupra argintului

bromură cantitatea de argint redusă este mult mai mică. Dacă examinăm rezultatul cu foarte multă atenție, constatăm că, cu cât cantitatea mai mare de lumină lăsată să acționeze asupra materialului sensibil, cu atât mai mare cantitatea de argint redusă.
NEGATIVUL
Acest lucru ne oferă un rezultat foarte interesant: acum avem o imagine dezvoltată în care toate valorile de lumină ale obiectului original fotografiat sunt inversate. Cele mai luminoase părți ale originalului sunt cele mai întunecate în imaginea noastră, în timp ce părțile întunecate ale originalului sunt deschise la culoarea noastră. De aceea caliam rezultatul negativ.
Această inversare a valorilor luminii trebuie întotdeauna avută în vedere dacă dorim să înțelegem corect procesul de dezvoltare și să ne citim corect negativele.
Ne amintim atunci că cele mai întunecate părți ale negativului reprezintă cele mai luminoase părți ale subiectului fotografiat. Prin

urmare, punctele importante ale subiectului nostru oferă cele mai negre zone din negativul nostru.
În mod similar, părțile mai deschise ale negativului reprezintă zonele mai întunecate sau mai puțin bine iluminate ale subiectului nostru.
Umbrele subiectului nostru oferă acele zone în negativ cu cel mai ușor depozit de argint, sau poate nici măcar un depozit ușor, ci gelatină limpede.
dezvoltare: un proces de reducere
Am văzut deja că dezvoltarea fotografiei este un proces de reducere în care dezvoltatorul acționează ca un agent reducător. Dar dezvoltatorii de fotografii sunt un tip special de agent reducător, deoarece acţionează numai asupra bromurului de argint care a fost expus la lumină.
Chimistul cunoaște mulți agenți reducători capabili să reducă bromura de argint la argint metalic, dar aceștia acționează diferit față de dezvoltatorul fotografiei. Ei nu reușesc să facă distincția între bromura de argint care a fost expusă la lumină și cea care nu a fost expusă. O placă sau o peliculă plasată într-un astfel de agent ar fi complet înnegrită, indiferent dacă a fost expusă total sau parțial.
Este o întrebare de ce dezvoltatorul de fotografii reduce doar bromura de argint care a fost expusă la lumină
22
nu ne propunem să răspundem în această carte. Interesele noastre sunt pur fotografie, iar o discuție asupra numeroaselor probleme fizico-chimice implicate nu ne-ar crește neapărat înțelegerea elementelor esențiale ale dezvoltării fotografiei.
DEZVOLTARE CHIMICA SI FIZICA
Un mic punct chimic pe care trebuie să-l știm este că în procesul de reducere a bromurii de argint la argint, bromura solubilă este eliberată și trece în soluția de revelator. Aceasta este o parte integrantă a procesului de reducere și este importantă deoarece, în anumite circumstanțe, poate cauza diverse probleme.
Într-un astfel de proces de dezvoltare, așa cum am descris, este clar că argintul care formează imaginea în negativ este derivat din pelicula sensibilă de emulsie de pe placă sau film și că este produs prin reducerea chimică a bromurii de argint. .
Prin urmare, numim acest proces Dezvoltare chimică, pentru a-l deosebi de un alt proces, numit dezvoltare fizică, în care argintul, deja prezent în soluție în revelator, se depune pe imaginea latentă, metodă care ar putea fi asemănată cu placarea cu argint.
Compoziția dezvoltatorului și metoda de dezvoltare pot influența în mod natural caracterul negativului produs, iar prin metode adecvate este posibil să se exercite o mare măsură de control în procesele de dezvoltare. Pentru a face acest lucru cu un anumit grad de încredere, trebuie să cunoaștem ceva din proprietățile materialelor sensibile.
23
Sensibilitatea și gradația emulsiei
În alegerea materialului de fotografie, problema sensibilității este în mod natural de o importanță considerabilă, dar ar fi o greșeală să credem că acesta a fost singurul criteriu. Ar fi greșit să credem, de exemplu, că cel mai rapid, sau cel mai sensibil, film a fost neapărat cel mai bun. Alte proprietăți, cum ar fi granulația, pot juca un rol important și pot influența la fel de mult rezultatul final.
Pe de altă parte, dacă am ales cel mai rapid și mai sensibil film, atunci vrem să simțim că știm cum să-l dezvoltăm, astfel încât să nu

pierdem în prelucrarea lui doar acele calități la care producătorul le-a avut. dureri de a-i conferi.
COMPARINO SENSIBILITATEA A DOUA FILME
Putem dori să comparăm sensibilitatea a două filme unul cu altul. Un experiment destul de simplu ne permite să facem acest lucru și, de asemenea, să înțelegem și să investigăm alte proprietăți ale materialului sensibil. Plecăm de la ideea că un film de mare sensibilitate este unul care necesită o expunere mică la lumină. Altfel spus, este nevoie doar de o mică impresie luminoasă pentru a produce în timpul dezvoltării un anumit grad de înnegrire dincolo de cel produs într-o zonă neexpusă, care este cunoscut sub numele de „ceață”.
Luăm două benzi din filmele pe care dorim să le comparăm și expunem zone succesive la o sursă de lumină, astfel încât este necesară o expunere destul de lungă pentru a produce înnegrirea completă a benzilor de film expuse atunci când sunt dezvoltate. Facem acest lucru acoperind banda cu un cârd opac pas cu pas în timpul expunerii, astfel încât fiecare porțiune succesivă a filmului să primească o expunere dublă față de timpul expunerii anterioare, de exemplu, 1, 2, 4, 8 secunde și așadar. pe.
24
GRADAȚIE MOALE. Scara gradației este lungă și cuprinde o gamă largă de densități care formează negativul moale de mai sus. Se va vedea că curba de înnegrire destul de lungă nu se ridică la un unghi mare, deoarece valoarea gamma (vezi pagina 34) nu este mare.
GRADARE GRĂ. Dacă acest negativ este comparat cu cel de la pagina 25, va arăta diferența dintre negativul moale și cel dur. La acesta din urmă scara de înnegrire este scurtă, iar curba este mai abruptă, iar gamma este mai mare. Curba crește, de asemenea, mult mai sus, în cazul în care negativul are densități mai mari sau mai mari, în special în evidențieri.
26
PROGRES DE DEZVOLTARE ÎNTR-UN DEZVOLTATOR RAPID. Într-un astfel de caz imaginea se dezvoltă astfel încât toate detaliile, umbrele precum și luminile, să apară aproape în același timp {sus). Pe măsură ce dezvoltarea continuă, densitatea crește peste tot și se observă un negativ puternic și contrastant {centru) până când în cele din urmă se atinge contrastul necesar {bottoni).—Vezi pagina 70.
27
PROGRES DE DEZVOLTARE ÎNTR-UN DEZVOLTATOR LENT. Nu apar mai întâi luminile (sus), apoi tonurile mijlocii (centru) și în final umbrele (bottoni). Negativul se acumulează lent de la prima apariție a luminilor puternice până la completarea finală a detaliilor în umbră, moment în care are gradația și densitatea necesare. — Vezi pagina 70.
28
Când dezvoltăm aceste benzi, obținem ce putem cali solzi de înnegrire (vezi pagina 25) pentru cele două filme.
Aceste solzi vor arăta că cele două benzi diferă în poziția ocupată de prima urmă vizibilă de argint redus. Filmul mai rapid îl poate afișa la pasul de 1 secundă. În filmul mai lent este posibil să nu apară până când pasul este expus timp de 4 secunde.
Dar nu asta ne vor spune benzile. De asemenea, vom învăța că în acele părți ale filmului care au primit doar o mică expunere la lumină, un anumit timp de dezvoltare este esențial pentru înnegrirea completă. Dacă timpul de dezvoltare este foarte scurt, efectul expunerilor mici la lumină se pierde și pierdem o parte din avantajul utilizării unui film rapid.

În alt mod, dacă un film este subdezvoltat, se pierde detaliile umbrelor (vezi pagina 27). De fapt, filmul care este dezvoltat pentru un timp prea scurt se comportă ca și cum ar fi mult mai puțin sensibil decât este de fapt cazul. Vedem că timpul dezvoltării are o mare importanță practică și are o influență reală asupra sensibilității practice a materialului nostru. Dacă dorim să folosim pe deplin întreaga sensibilitate a materialului nostru, trebuie să o dezvoltăm complet.

Ne putem extinde experimentele cu benzi de material sensibil utilizând revelatori diferiți sau folosind dezvoltatori de aceeași compoziție, dar cu temperatură diferită. Vom descoperi că toți acești factori sunt capabili să influențeze rezultatul.

MĂSURĂRI DE SENSIBILITATE

Experimentele noastre ne-au introdus în rudimentele măsurătorilor de sensibilitate, dar este important să scoatem în evidență câteva dintre cerințele esențiale atunci când facem astfel de investigații sensitometrice. Acestea sunt:

(1) O sursă de lumină care poate oferi o putere de lumină constantă și controlabilă, astfel încât condițiile identice de expunere să poată fi repetate din când în când. Mai mult decât atât, deoarece în marea majoritate a cazurilor ne interesează sensibilitatea materialelor la lumina zilei, trebuie să ne asigurăm că sursa noastră de lumină oferă o astfel de compoziție de culoare, sau o compoziție spectrală, așa cum se numește, care se aproximează îndeaproape. la lumina zilei. O astfel de sursă este un filament de tungsten, o lampă umplută cu gaz

cu controlul necesar al curentului electric pentru a menține o putere constantă de lumină.

La aceasta trebuie adăugat un filtru care transmite lumină de calitate aproape exactă a luminii naturale. Pentru fotograful care dorește să facă doar câteva măsurători din când în când, va fi suficient să folosească unul dintre filtrele furnizate pentru transformarea luminii artificiale în lumina zilei. Acest filtru este fixat într-un cadru în fața lămpii care transportă lampa cu filament de tungsten. Acest filtru de lumină naturală nu ar trebui să fie tipul de peliculă de gelatină, deoarece acestea pot fi modificate în timp și cu utilizarea. Ar trebui să fie de tip din sticlă, care este permanent și neafectat de vârstă sau utilizare.

O sursă de lumină și un filtru, așa cum sunt descrise, pot fi utilizate pentru a determina sensibilitatea oricărui material de fotografie, fie el obișnuit, ortocromatic sau pancromatic, și este deosebit de util pentru a compara sensibilitatea relativă a materialelor de uz general cu produse noi sau cu materiale care nu au fost până acum. fost de uz comun.

(2) O mașină sau un aparat de expunere. Aceasta ține locul capacului opac folosit în experimente simple și poate consta dintr-o scară de puncte negre sau, așa cum este mai obișnuit și mai convenabil, o pană de trepte în care relația dintre densitatea sau întunericitatea treptelor una față de cealaltă este cunoscut. O altă metodă este de a utiliza o roată sectorială care a fost tăiată astfel încât să ofere o gamă de expuneri determinate cu precizie în timpul unei singure revoluții. Pentru măsurători simple, se recomandă ca pană de trepte să fie mai ușor de obținut și care costă mai puțin decât un aparat mai elaborat.

Indiferent de tipul de aparat de expunere utilizat, efectul este de a produce o serie gradată de expuneri asupra materialului sensibil

testat. Aceste expuneri au întotdeauna o relație constantă între ele și singurul factor pe care trebuie să îl urmărească operatorul este controlul sursei de lumină. Acesta ar trebui aranjat la o asemenea distanță de aparatul de expunere încât o expunere de, să zicem, zece secunde să fie suficientă pentru o varietate foarte mare de materiale sensibile. Motivul pentru care alegeți o expunere de aproximativ zece secunde este că o eroare de o zecime de secundă la aprinderea sau stingerea luminii va însemna doar o eroare de 1% în expunere, în timp ce dacă timpul de expunere ar fi de numai o secundă, aceeași eroare ar fi zece la sută și, prin urmare, gravă. Pentru măsurători mai precise, a

trebuie utilizat obturatorul, producând un timp de expunere scurt în ordinea expunerii medii a camerei.

(3) Dezvoltator pentru benzile de testare. Acest lucru este de cea mai mare importanță și necesită o analiză atentă, fie și doar pentru că relația dintre sensibilitate și dezvoltare este cel mai mare factor implicat în tehnica actuală de dezvoltare. Am văzut deja că dezvoltarea poate afecta rezultatul oricărei determinări a sensibilității, căci dacă nu ne dezvoltăm pe deplin, atunci sensibilitatea materialului testat va părea mai mică decât este în realitate. Dacă vrem să obținem rezultate comparabile, metodele noastre de dezvoltare trebuie să fie controlate cu cea mai mare atenție, astfel încât să dea nu numai rezultate comparabile, ci și reproductibile. Aceasta înseamnă un dezvoltator cu compoziție definită, folosit pentru o perioadă determinată la o temperatură determinată, cu o metodă bine definită de agitare. S-ar putea să decidem să folosim un dezvoltator rezonabil de energetic pentru o astfel de perioadă și la o astfel de temperatură încât să știm că benzile vor fi pe deplin dezvoltate. Sau putem folosi un anumit dezvoltator pentru a obține o gradație predeterminată (vezi pagina 35). Indiferent de metoda pe care o folosim, trebuie să fie capabilă să dea rezultate identice cu materiale identice de câte ori ne dorim – și acesta nu este cel mai simplu lucru din lume.

(4) Un mijloc prin care putem măsura gradul de înnegrire pe benzile noastre dezvoltate. Aceasta poate fi o formă de comparator în care densitatea sau înnegrirea benzii dezvoltate este comparată vizual cu o pană standard de densități și gradații cunoscute. Există diferite tipuri disponibile, dintre care unele sunt discutate la sfârșitul acestui capitol.

În determinarea sau măsurarea sensibilității, și în special în comparațiile între diferite materiale, un criteriu cel mai important este cea mai mică înnegrire perceptibilă pe care a provocat-o expunerea sau, altfel spus, cel mai mic efect de lumină care poate fi dezvoltat pe banda noastră de testare. Este deosebit de important să putem măsura acest lucru cu precizie și, de asemenea, vrem să ne amintim că nu avem de-a face cu cea mai puțin perceptibilă înnegrire pe care ochiul o poate detecta; ceea ce luăm în considerare este înnegrirea sau densitatea care poate fi copiată atunci când facem o imprimare din negativul nostru. Aceasta este partea practică a întrebării și suntem mult mai interesați de o valoare de prag pe care o putem reproduce în tipărirea noastră decât într-un depozit slab.

perceptibil pentru ochi dar care este fără influență în reproducerea unui negativ în forni pozitive și, prin urmare, este în afara sensibilității utile a materialului nostru.

Dacă studiem diferitele metode de determinare și exprimare a sensibilității materialelor de fotografie, precum sistemele ASA, BS și DIN, vom descoperi că în viziunea modernă nu contează prima urmă perceptibilă de efect de lumină, ci cea mai scăzută. densitate capabilă de reproducere atunci când negativul este tipărit.
Acum trebuie să lăsăm întrebările de sensibilitate pentru a discuta acele alte proprietăți ale materialelor de fotografie care sunt importante pentru noi în considerarea dezvoltării și, în special, a modului în care acestea pot fi afectate sau influențate de aceasta.

GRADAŢIE

Experimentul nostru de expunere a benzilor de film pentru a produce o serie gradată de expuneri ne oferă un mijloc de a investiga o proprietate foarte importantă a materialelor sensibile, și anume gradația, și de a înțelege modul în care aceasta este legată de sau este afectată de dezvoltare. Pentru a face acest lucru, trebuie să luăm în considerare întreaga gamă a benzilor noastre și nu doar unul sau doi dintre pașii sau expunerile pe scara noastră de înnegrire.
Când facem acest lucru, putem vedea cum orice material sensibil reacţionează la o serie gradată de expuneri, astfel aranjate încât să aibă un raport constant unul faţă de celălalt. O astfel de scară de înnegriri sau expuneri indică ceea ce calimăm gradația oricărui material anume, iar materialele pot varia foarte mult ca caracter, după cum vom vedea.
De exemplu, filmul de la pagina 25 are o gamă lungă de trepte între cel mai profund negru și cel mai ușor depozit, în timp ce la pagina 26 există doar câțiva pași peste același interval. Pe primul îl calim un film de gradație moale, iar pe al doilea îl desemnăm ca dur. Între aceste două extreme pot exista multe grade diferite de gradație și în special cele pe care ar trebui să le calim normal.

CURBELE CARACTERISTICE

Acești termeni moale, normal, dur etc., nu au o semnificație exactă, sunt relativi și au doar un caracter cantitativ.

valoare atunci când este utilizat în compararea curbelor de înnegrire pregătite corespunzător ale materialelor sensibile. Fotograful obișnuit este mai degrabă respins de curbe și formule matematice, dar exprimarea proprietăților printr-o curbă este un ajutor extraordinar în vizualizarea clară a unei colecții de observații. Este infinit mai ușor de citit și de înțeles decât coloanele de cifre. Trebuie doar să ne gândim la ușurința de a gestiona statisticile cu caracter recurent în orice perioadă de timp pentru a realiza că o privire asupra unei curbe poate transmite informații care altfel ar putea dura minute sau chiar ore.
Deci, dacă dorim să vizualizăm relația dintre expunerea la lumină și înnegrirea pe care o produce pe material sensibil, cel mai simplu mod de a face acest lucru este să producem o curbă. Dacă dorim să comparăm mai mult de un material, pur și simplu desenăm curbele pe aceeași diagramă.
În partea laterală a diagramei (a se vedea pagina 37) trasăm unitățile de densitate sau înnegrire. Definiția densității și metoda de măsurare a acesteia sunt indicate în insertul diagramei. Dacă lăsăm un fascicul de lumină cu intensitatea Iχ să cadă asupra densității noastre de fotografie D, intensitatea se reduce la o valoare I2. Ne calculăm densitatea una în cazul în care reduce intensitatea luminii de măsurare la l/10, doi, unde se reduce la 1/lOOth, trei, unde se reduce la 1 /lOOOth, etc. Astfel, pe axa noastră de densitate alocam decremente

egale ale intensitatea I2 la o unitate de densitate. De exemplu, dacă oricare două densități diferă una de cealaltă prin densitatea mai ușoară care transmite de două ori mai multă lumină decât cea mai grea, distanța dintre aceste două densități va fi constantă (și egală cu 0,3), indiferent de valorile reale ale densităților. (Pentru cei cu minte matematică va fi clar că definim densitatea ca logaritmul raportului dintre intensitatea luminii transmise și incidentă.)
De-a lungul bazei diagramei avem diviziuni care reprezintă creșteri egale ale intensității expunerii. Axa de creștere a expunerii este foarte similară cu axa de densitate, prin aceea că oricare două expuneri care sunt într-un anumit raport una față de cealaltă (cum ar fi de exemplu 2 la 1) sunt distanțate la o distanță constantă pe axa de creștere (în acest caz 0,3). (Din nou, cei cu minte matematică vor observa că trasăm curba caracteristică pe o axă de intensitate logaritmică.)
Acum, curba în sine este obținută dintr-o serie de măsurători ale densităților care au fost produse de anumite expuneri. Pe axa descrisă ridicăm verticais la

valorile corespunzătoare ale densității și expunerii; acolo unde aceste verticale se intersectează avem punctul curbei. În acest fel, putem construi și compara curbele de înnegrire pentru diferite materiale.
La paginile 25-26 avem cele două curbe ale benzilor a două filme despre care am vorbit deja și vedem imediat cât de mare este o diferență în gradarea lor.
Pentru a înțelege mai bine cum să citim și să interpretăm astfel de curbe, să luăm în considerare în primul rând porțiunea lungă și dreaptă înclinată a curbei de la pagina 37. Here, la creșterea expunerii de, de exemplu, de zece ori, cantitatea de lumină. transmisă de densitatea dezvoltată scade la o zecime, deoarece curba se ridică la un unghi de 45° față de axă; acest lucru este corect indiferent de expunerea de la care începem, atâta timp cât rămânem pe partea dreaptă a curbei. În acest caz vorbim de o reproducere corectă în densități a cantităților variabile de lumină care formează aceste densități.
Acum, curba caracteristică reală este dreaptă peste doar o gamă limitată de expuneri și densități. Curba se îndoaie atât în partea inferioară, cât și în partea superioară. Cu orice curbă caracteristică completă se ajunge la un punct în care expunerea crescută nu crește densitatea. Astfel, la capătul superior al curbei este situată regiunea de supraexpunere.
În același mod, la începutul curbei există o regiune în care expunerea la lumină nu provoacă nicio modificare a densității, urmată de o regiune în care densitatea crește din ce în ce mai rapid odată cu creșterea creșterilor unitare de expunere - până când partea dreaptă este atins. Cea mai joasă parte a curbei este regiunea de subexpunere.
Cele mai obișnuite expuneri normale ajung de undeva în porțiunea inferioară îndoită a curbei până în porțiunea de linie dreaptă. Se poate spune că regiunea de expunere normală sau corectă ajunge de la jumătatea părții încovoiate inferioare a curbei până la partea dreaptă.
Privind acum cele două curbe de la paginile 25-26, putem vedea că există o diferență notabilă în panta lor și, prin urmare, în unghiul pe care îl formează porțiunea lor dreaptă cu axa orizontală sau baza diagramei. Mai mult, observăm că nici una dintre curbe nu îndeplinește condiția ideală de a fi un drept Une la un unghi de 45° față de axa orizontală și, în acest sens, ele diferă de curba de la pagina 37.
Curba filmului de gradație moale face o formă mult mai mică. unghi,

cel al filmului de gradație tare un unghi mult mai mare cu axa.
GAMMA
Gama (y) este tangenta unghiului produs atunci când porțiunea de linie dreaptă a curbei caracteristice este prelungită pentru a întâlni axa orizontală. Va fi evident că, pe măsură ce curba este mai abruptă sau mai puțin abruptă, unghiul va varia și, de asemenea, Gamma și, prin urmare, gradația.
Gama, sau tangenta unghiului, este măsurată așa cum se arată în diagrama de la pagina 37.
În diagrama noastră, panta curbei este de 45 de grade, henee BC și AC sunt identice ca lungime și deci BC/AC = 1, care este Gamma.
Dacă acum luăm celelalte exemple, filmele noastre moi și dure de la paginile 25-26, și le măsurăm în același mod, vom găsi că filmul cu gradație moale are un Gamma de 0,6 și filmul dur un Gamma de 1,5.
Acum că știm cum putem da o valoare numerică gradației materialului nostru sensibil, putem continua cu investigarea relației dintre gradare și dezvoltare, o chestiune de cea mai mare importanță practică . În acest scop, pregătim o serie de benzi, toate cu aceeași serie de expuneri de pană în pas și apoi le dezvoltăm în același dezvoltator pentru timpi variați. Când acest lucru s-a făcut și benzile fixate, spălate și uscate, vom vedea că dezvoltarea a atins o valoare maximă definită. Dacă măsurăm densitățile și trasăm curbele pentru benzi, constatăm că abruptul gradației și, de asemenea, valoarea Gamma ating un maxim definit și apoi nu mai crește.
Asta ne oferă într-adevăr două maxime, și anume densitatea maximă (D max) și Gamma maximă (y max), sau mai de obicei Gamma infinit (y oo).
Cele două valori D max și y oo înseamnă doar densitatea maximă și gama care pot fi obținute prin prelungirea dezvoltării.
CURBELE TIMP-GAMA
Rezultatele pe care le-am obținut cu benzile noastre dezvoltate pot fi acum utilizate într-o altă direcție valoroasă, și anume în pregătirea unei curbe care indică clar relația dintre

durata de dezvoltare și creșterea Gamma. Cu alte cuvinte, putem pregăti o curbă gamma-timp. Pentru a face acest lucru, aranjam o diagramă în care timpul de dezvoltare apare de-a lungul axei orizontale, în timp ce pe axa verticală indicăm valorile Gamma. Deoarece putem determina cu ușurință Gamma din curbele noastre de înnegrire, deci este o chestiune simplă să producem curbele timp-gamma pe rând.
La pagina 39 sunt date curbe pentru doi dezvoltatori diferiți și diferențele dintre ei sunt evidente dintr-o privire. Dezvoltatorul curbei B determină o creștere lentă în Gamma și maximul atins este doar scăzut; acesta este un dezvoltator slab activ și care lucrează lent. Cu curba A este cazul opus, nu numai că Gamma maximă este atinsă cu un timp de dezvoltare relativ scurt, dar este o cifră ridicată. Nu avem un dezvoltator energic și care lucrează rapid.
Din aceste două exemple va fi clar că în curbele gamma-timp avem un mijloc excelent de a caracteriza dezvoltatorii. Putem vedea dintr-o privire toate lucrurile cu adevărat importante pe care vrem să le știm despre ei, cum ar fi energia lor relativă ca dezvoltatori, timpul necesar pentru a atinge o anumită gradație sau gamma și, pentru orice material anume, gama maximă atinsă.
În practică, curbele timp-gamma nu sunt întotdeauna disponibile. Diferiți producători de filme furnizează astfel de curbe pentru propriul material atunci când sunt dezvoltate cu un dezvoltator

prescris. Dar fotograful care folosește diferitele formule prezentate în această carte s-ar putea să se întrebe care este timpul practic de dezvoltare pentru un anumit film cu un anumit dezvoltator, nu neapărat fie filmul, nici dezvoltatorul anume recomandat și furnizat de o anumită firmă.

Pentru a răspunde la această întrebare cu exactitate ar fi nevoie de o curbă gamma-timp pentru fiecare dezvoltator și pentru fiecare film sau placă vândută. Acest lucru este evident imposibil, având în vedere varietatea imensă de dezvoltatori și materiale disponibile. Nu numai că este imposibil, dar este și destul de inutil.

Este foarte ușor să exagerăm importanța, precum și valoarea curbei timp-gamma în practica reală. Pe de o parte, știm că, cu un dezvoltator normal, o variație de jumătate de minut de fiecare parte a dezvoltării complete nu va afecta în mod serios gama și, pe de altă parte, știm că gama de hârtie de imprimare modem este atât de largă încât 36

CURBA CARACTERISTICA SI GAMMA

ч-U----X--------N--------X---O-----►

Curba caracteristică a materialului de fotografie este o diagramă a densității în raport cu logaritmul de expunere necesar pentru a produce acea densitate la dezvoltare. Densitatea este definită ca logaritmul incidentului împărțit la intensitatea luminii transmise; D = log Ii/Ia, Ii și I2 fiind intensitățile ilustrate în diagrama inserată. Valorile raportului Ii/Is sunt prezentate în raport cu valorile densității D și, în mod similar, valorile intensității expunerii sunt prezentate împotriva logaritării expunerii pentru a ilustra relațiile logaritmice. Regiunea de subexpunere este indicată de U, cea de expunere normală de N, cea de supraexpunere de O de-a lungul axei de expunere. Gamma este o figură care exprimă contrastul unui negativ. Se măsoară sau se determină prin extinderea părții drepte a curbei până când se întâlnește cu axa orizontală în A și cu axa verticală ridicată într-un punct C oriunde de-a lungul axei de expunere. Atunci gamma (y) — BC/AC = tan a. În exemplul de mai sus, gamma este 1, deoarece unghiul a este de 45° și deci AC și BC sunt egale.

37

se poate obține un prinț bun din aproape orice negativ indiferent dacă este dur sau moale.

Din aceste motive, este evident inutil să dezvoltați un negativ, astfel încât să atingă exact o valoare gamma dată, de exemplu, 0,8. Ceea ce ne dorim este un negativ care este dezvoltat la o astfel de valoare gamma încât va produce o imprimare sau o mărire bună. Adică, ar trebui să se încadreze între limitele gama 0,7 și 1,0. Odată ce valoarea practică a acestui lucru este realizată, problema timpului potrivit de dezvoltare poate fi rezolvată în curând într-o manieră simplă următoare.

DETERMINAREA TIMPULUI DE DEZVOLTARE

În practică, putem considera majoritatea filmelor ca fiind împărțite în trei grupuri, în funcție de viteza lor. Grupa A include filme lente evaluate până la aproximativ 80 ASA; Grupa B este pentru filme de viteza medie de la 125-320 ASA; Grupa C pentru filme rapide evaluate mai repede de 320 ASA.

Grupa de mijloc (Grupa B) este cea care necesită timp normal de dezvoltare, adică timpul dat în diferitele formule pentru dezvoltatori. Filmele din celelalte două grupe (A și C) califică fie un timp de dezvoltare mai scurt, fie mai lung, adică al/a treia scădere pentru Grupa A sau o creștere la jumătate pentru Grupa C.

Exemplu.—Să presupunem că alegem o formulă de dezvoltator cu granulație fină și că timpul mediu normal de dezvoltare pentru acest dezvoltator

este de 12 minute. Acest lucru va fi valabil pentru toate filmele din Grupa B. Dacă acum avem un film din Grupa A, atunci timpul de dezvoltare trebuie redus la 2/3, adică la opt minute. Dacă, pe de altă parte, avem de-a face cu un film aparținând grupei C, trebuie să creștem timpul de dezvoltare la jumătate, adică 18 minute.
Timpii de dezvoltare normali dați cu diferitele formule de dezvoltator sunt aleși astfel încât să dea o gama medie de 0,8 în acel timp, iar dacă instrucțiunile de mai sus referitoare la cele trei grupuri de filme sunt urmate, atunci gama medie a tuturor negativele dezvoltate nu ar trebui să diverge în mod semnificativ de la 0,8.
Este perfect adevărat că rata de dezvoltare poate varia între filmele din același grup. Poate varia chiar între filmele de aceeași calitate și producător, dar divergențele față de media generală care pot apărea în acest fel ar trebui să fie

CURBA TIMP-GAMA
Curba timp-gamă arată cum contrastul unui negativ crește odată cu timpul de dezvoltare. Pentru a produce o astfel de curbă, axa orizontală a diagramei arată timpul de dezvoltare, în timp ce axa verticală arată valorile Gamma. În diagramă este prezentat efectul a două tipuri de dezvoltare. Curbele A și B au fost produse de dezvoltatori cu proprietăți foarte diferite. A este un dezvoltator rapid și contrastant. Curba crește abrupt și atinge o valoare Gamma ridicată în 6 minute. B este un dezvoltator lent și ușor. Henee curba crește treptat și valoarea Gamma este mult mai mică decât cea din curba A. În acest caz a fost nevoie de 10 minute pentru a ajunge chiar și la acest Gamma scăzut.

destul de ușor de rezolvat prin alegerea unei hârtie de imprimare adecvată.
INDEX DE CONTRAST
Cu emulsii moderne și tehnici de procesare gamma este adesea dificil de măsurat din cauza formelor neobișnuite de curbă obținute. De asemenea, multe expuneri sunt făcute în regiunea degetului de la picior a curbei caracteristice. Aceste dificultăți au condus la definirea și utilizarea termenului de indice de contrast și concepte similare. Index de contrast este termenul Kodak, definit în fișa lor de date SE-1A ca panta unei drepte care unește două puncte pe curba caracteristică care reprezintă densitățile minime și maxime aproximative utilizate în practică. Dezvoltarea diferitelor filme la o anumită gama oferă, în general, negative care sunt cel mai bine tipărite pe diferite grade de hârtie. Cu toate acestea, dezvoltarea de filme diferite la aceeași valoare CI dă negative care produc printuri acceptabile pe aceeași calitate de hârtie.
Pentru a determina CI sunt desenate două arce dintr-un punct comun pe axa bază+ceață. Intersecția arcului mai mic cu raza de 0,2 unități de densitate (sau log-expunere) cu curba caracteristică dă punctul de densitate scăzută (A). Intersecția arcului mai mare al unităților de densitate (sau expunere în log) cu raza de 2,2 cu curba caracteristică dă punctul de densitate mare (B). Panta dreptei care unește punctele A și B este Indicele de contrast (pagina 41). Pentru o măsurare ușoară a indicelui de contrast, Kodak recomandă utilizarea unui șablon transparent.
GRADIENT MEDIU (G, „GEE BAR”)
Ilford a adoptat criteriul gradientului mediu (G, „gee bar”) ca măsură de contrast în locul gamma. Acesta este puțin mai ușor de măsurat decât

indicele de contrast și ambele oferă variații similare cu timpul de dezvoltare, deși valorile lor absolute sunt ușor diferite. În prezent, nu există, din păcate, o alternativă universal acceptată la gamma ca măsură de contrast și atât indicele de contrast, cât și gradientul mediu sunt utilizate în mod obișnuit. Kodak exprimă datele de dezvoltare pentru producția lor în termeni de indice de contrast, în timp ce Ilford utilizează gradient mediu.
Pentru a măsura gradientul mediu este situat un punct A

JO 2O3O
Log rei E
Sus: panta dreptei dintre punctele A și B dă indicele de contrast (Cl). Punctele A și B se obțin din intersecția unor arce de raze 0-2 și 2-2 unități de densitate, trasate dintr-un punct comun pe axa bază+ceață, cu curba caracteristică.
Bottoni: Panta liniei dintre punctele A și B dă gradientul mediu (G). Punctul A este de 01 unități de densitate deasupra densității bazei + ceață, iar punctul B este de 1 x 5 unități de expunere log în dreapta lui A.

pe curba caracteristică 0,1 unități de densitate deasupra nivelului de ceață și un punct B este situat pe curba 1,5 unități log de expunere la dreapta punctului A. Panta liniei care unește punctele A și B este gradientul mediu (pagina 41) .
DENSITOMETRE
Densitometrul este un accesoriu important și este util în mai multe moduri diferite pentru testarea materialelor de fotografie și pentru controlul prelucrării în general. Pentru a trasa curbele caracteristice discutate într-un capitol anterior, este necesar un densitometru pentru a măsura densitatea materialelor de fotografie. Măsurătorile densității pot părea, la prima vedere, a fi foarte simple și tot ceea ce este necesar este să luați o probă expusă și prelucrată, să o plasați într-un fascicul de lumină și să măsurați cât de mult din lumina incidentă este transmisă. Cu toate acestea, lucrurile nu sunt chiar atât de simple, deoarece depozitul de argint este sub formă de particule relativ mari care nu numai că împrăștie lumina, ci și o absorb. O parte din lumina incidentă se va pierde și prin reflexia pe suprafața probei.
„densitate difuză”
În funcție de modul în care se efectuează măsurarea, se poate obține o multitudine de valori numerice ale densității pentru o anumită probă. „Densitatea speculară” se obține atunci când iluminarea probei este directă și este inclusă doar lumina transmisă direct. „Densitatea difuză” se măsoară atunci când iluminarea este directă și toată lumina transmisă este inclusă în măsurare sau când iluminarea probei este difuză și numai lumina transmisă direct este inclusă în măsurare. „Densitățile difuze duble” se obțin atunci când iluminarea este difuză și se măsoară toată lumina transmisă. Raportul dintre densitatea speculară și difuză este cunoscut sub numele de „Coeficientul Callier” și este legat de granularea materialului și de condițiile de expunere și dezvoltare. Tipul de densitate strâns legat de majoritatea condițiilor de practicare a fotografiei este „densitatea difuză”, așa cum este definită în standardul britanic nr. 1384/1947.

DENSITOMETRU OPTIC REFLECTIE-TRANMISIE

Controlul densitometriei este de mare ajutor în producerea de negative și printuri de o calitate constantă. Un instrument simplu, dar precis în acest scop este densitometrul optic de reflexie-transmisie. Desenul prezintă instrumentul Kodak de acest tip care face ca citirea densității negativelor, a foliilor transparente și a tipăririlor să fie o lucrare simplă. Versatilitatea sa se bazează pe un sistem de iluminare dublă prin care densitățile sunt măsurate vizual fie prin lumină transmisă, fie prin reflectare. Părțile sunt (a) ocular, (b) șurub de zero pentru reflexie, (c) butonul de repunere la zero a transmisiei, (d) dispozitiv optic, (e) suport pentru filtrul roții de scară, (f) șurub de zero pentru reflexie, (g) comutator de transmisie de reflexie .

43

DENSITOMETRE VIZUALE

Pentru a măsura densitatea difuză a materialelor de fotografie, sunt disponibile două tipuri principale de densitometre, instrumente vizuale și fotoelectrice. În densitometrele vizuale, două fascicule de lumină sunt reunite într-un câmp circular și când iluminarea ambelor fascicule este aceeași, câmpul este de luminozitate uniformă. Când densitatea de măsurat este introdusă într-unul dintre fascicule, acea porțiune a câmpului se va întuneca și pentru a restabili ambele părți la aceeași iluminare, fasciculul de comparație trebuie redus cu o cantitate cunoscută. În majoritatea densitometrelor vizuale utilizate astăzi, intensitatea fasciculului de comparație este comparată cu o pană neutră.

Un instrument de acest tip este densitometrul de reflexie-transmisie Kodak. Pentru densitățile de transmisie lumina este furnizată de o lampă montată în bază sub un disc opal fulger. O altă lampă montată imediat în spatele penei inelare rotative din capul de măsurare oferă câmpul de comparație. Două lămpi, montate la capătul inferior al capului de măsurare asigură iluminarea pentru măsurare prin lumina reflectată. Pena de densitate inelară în sine este realizată din metacrilat de metil și conține un pigment de carbon. Construcția sa asigură o scară de densitate uniform liniară și un grad ridicat de stabilitate.

Înainte de măsurare, setarea zero este mai întâi reglată astfel încât cele două câmpuri văzute în ocular să fie în echilibru, adică câmpurile exterior și interior să se potrivească în luminozitate. Proba de măsurat este apoi plasată peste discul opal cu zona de măsurat în interiorul liniilor de ghidare. Sursa de lumină din bază iluminează proba care este văzută printr-o deschidere mică într-o oglindă. Acest câmp de probă apare în centrul lentilei vizorului. Sursa de lumină de comparație proiectează fasciculul prin pană și lentila colectoare prin oglindă, către lentila găsitorului, dând astfel câmpul de comparație. Densitatea este măsurată prin rotirea panei până când câmpul de comparație exterior se potrivește din nou cu câmpul interior al eșantionului în luminozitate.

DENSITOMETRE FOTO-ELECTRICE

Instrumentele fotoelectrice sunt mai convenabile și mai rapide în utilizare. Ei folosesc fotocelule cu vid sau celule selenium. Densitometrul Baldwin aparține primului grup. Se compune din

44

DENSITOMETRU DE CELULA VACUUM

í

Folosind fotocelule de vid, densitometrul Baldwin constă din două mainumite, fotometrul și unitatea de densitate. Fotometrul (stânga)

este compus din (a) fotocelulă, (b) amplificator, (c) contor, (d) înregistrator (opțional). Unitatea de densitate de transmisie (dreapta) conține (a) celula foto, (b) obturator, (c) filtru, (d) eșantion de măsurat, (e) difuzor.

două unități principale, fotometrul și unitatea de densitate. Fotometrul, care găzduiește amplificatorul, are două comenzi pe lângă comutatorul pornit/oprit. Unul dintre acestea selectează intervalul de densitate care va fi utilizat, în timp ce celălalt ajustează setarea zero. Scala oglinzii este calibrată pentru a afișa densitățile între 0 și 1,0 și nu există nicio compresie a scalei la densitățile superioare. Selectorul de interval este marcat cu 0, +1 și +2 și în ultima poziție pot fi citite densități de până la 3,0. Datorită sensibilității fotocelulei utilizate în acest instrument, densitățile de până la 6,0 pot fi măsurate cu precizie prin plasarea filtrelor de densitate neutră cu valoare cunoscută în suportul filtrului înainte de a pune la zero instrumentul. Sensibilitatea ridicată a densitometrului îl face util și pentru lucrul cu culoarea: nu există nicio dificultate în citirea densităților de culoare prin filtre.
Cealaltă unitate este densitometrul de transmisie, care este astfel proiectat încât măsurătorile pot fi făcute la orice distanță de până la 12 inchi de cea mai apropiată margine a negativului sau a transparenței măsurate. Un suport de filtru glisant cu patru deschideri este disponibil pentru lucrul la culoare. Două plăci cu deschidere sunt prevăzute cu densitometru, permițând luarea de citiri ale densităților în zone de 1/16 inch și 3/16 in. în diametru.
În locul unității de transmisie, o unitate de densitate de reflexie poate fi utilizată pentru măsurarea densității imprimeurilor pozitive color sau alb-negru. Măsoară lumina reflectată dintr-un punct mic de aproximativ 1 inch diametru care este iluminat de un fascicul de lumină la un unghi de 45 de grade. Lumina este reflectată perpendicular pe suprafața iluminată înainte de a intra în fotocelula. Se prevede introducerea de filtre de culoare. Intervalul de densitate al densitometrului de reflexie este de la 0 la 3,0 cu o precizie de 0,02 și de la 3,0 la 4,0 cu o precizie puțin mai mică.
Un instrument bazat pe utilizarea celulelor seleniului este densitometrul Eel Universal care este disponibil în două modele, Minor pentru suprafețe de până la 12 inchi lățime și Major pentru suprafețe de până la 24 inchi lățime. Sunt disponibile trei deschideri: 1 mm., 2 mm. și 4 mm. diametru. Pentru a evita erorile în citirea densităților mai mari pe scara logaritmică, două butoane de control ale intervalului sunt amplasate pe panoul frontal. În acest fel se pot citi cu ușurință densitățile de la 0 la 3. Un aspect al densitometrului de anghilă este prezentat la pagina 47.
Capul de reflexie este disponibil ca accesoriu plug-in pentru

DENSITOMETRU DE SELENIU-CELULA
Densitometrul universal Eel se bazează pe utilizarea celulelor seleniului. O lampă standard de 12 volți și 36 de wați de tip auto (q) este alimentată de la un transformator stabilizator (k). Fasciculul de lumină trece printr-o lentilă de condensare (p), un filtru de sticlă care absorb căldură (o), un control al irisului pentru setarea la zero (n) și două tifone fiecare cu densitatea 1,0 (m). Fasciculul este apoi deviat de o oglindă înclinată (1) către un alt sistem de lentile (b) pentru a focaliza pe diafragma (f). Lumina trece prin proba (d) și cade pe un strat de barieră fotocelulă (e) montată la capătul brațului mobil

încărcat cu frecare (g). Curentul generat de fotocelula este alimentat direct într-un microampermetru (i), având o scară logaritmică inversă pentru citiri directe ale densității optice. Cele două tifone (m), fiecare cu densitatea 1,0, sunt controlate de două butoane (h).
'Controlul irisului este operat de butonul (j).
47
FOTOMULTIPLICATOR TUB DENSITOMETRU
Densitometrul Macbeth Quantalog TD-102 folosește un tub fotomultiplicator (c). Un bec de tungsten de 6-3 volți și 4 Ό amperi (m) este alimentat de la o sursă stabilizată. După trecerea printr-o lentilă, filtrul dicroic și absorbantul de căldură (n) și devierea de către o oglindă (1), fasciculul de lumină este focalizat pe discul de deschidere. Oc) Proba este plasată între discul de deschidere (κ) și difuzor (j). Fasciculul de lumină este apoi focalizat pe catodul tubului fotomultiplicator (g) de către lentile (i și h). Filtrul corespunzător (d) poate fi selectat prin rotirea selectorului de filtru (e).
Calibrarea instrumentului se realizează prin utilizarea unei pane calibrate prin reglarea controlului de reglare la zero (a) și a controlului de calibrare (b), astfel încât scala să citească valorile corecte de densitate.
48
densitometrul universal. Un filtru neutru de densitate 1,0 se află în mod normal în fasciculul de lumină din interiorul instrumentului și după ajustarea irisului pentru a obține citirea zero pe o suprafață albă, densitățile de reflexie de până la 1,0 sunt citite direct de la contor. Pentru densități mai mari, filtrul neutru poate fi aruncat la o parte când contorul indică densități între 1,0 și 2,0.
Un alt instrument folosit pentru determinarea rapidă a densităților de transmisie este densitometrul Macbeth Quantalog model TD-102 care folosește un tub fotomultiplicator ca detector. Acest instrument are un ansamblu de turelă cu filtru pentru utilizarea în culori, precum și pentru măsurători alb-negru. Densitățile din intervalul 0-4,0 și 0-6,0 unități de densitate pot fi măsurate pentru culoare și, respectiv, alb și negru. În plus față de calibrarea instrumentului prin ajustarea controlului de calibrare după repunerea la zero a instrumentului prin ajustarea la zero și folosind un pas calibrat wedgc, poate fi utilizat controlul de referință de calibrare. Acesta este un filtru de referință intern care poate fi interpus în sistemul optic prin simpla mișcare a unei pârghii. Pentru măsurătorile de culoare, instrumentul este calibrat ca înainte, dar când filtrele de culoare sunt plasate în fasciculul de lumină, comenzile de reglare a filtrului sunt reglate astfel încât instrumentul să ofere citirea necesară.
49
Structura imaginii
Am învățat ceva despre modul în care curba caracteristică poate arunca lumină asupra proceselor de dezvoltare în general (vezi pagina 33).
Acum să urmărim procesul de dezvoltare oarecum mai atent, mai ales că acesta se desfășoară în emulsia propriu-zisă și afectează structura imaginii dezvoltate.
Dacă examinăm un negativ mediu cu ochiul liber, acesta pare să fie format dintr-un depozit omogen de argint negru cu o textură la fel de regulată ca un strat de pigment negru. Dacă însă folosim o lentilă destul de puternică, vom vedea că depozitul de argint este format din numeroase granule de structură destul de variată și neregulată.

În măririle de la negativ această neregularitate atrage uneori atenția într-un mod neașteptat și adesea neplăcut. Aceasta este granulare și este cauzată de granularitatea imaginii negative. Acesta este motivul pentru care una dintre cele mai importante probleme în fotografie este reducerea mărimii granulelor emulsiilor și utilizarea tehnicii corecte de dezvoltare.
CREAȚE ȘI DEZVOLTARE
Să facem un pas mai departe în investigația noastră asupra granulelor și a granularității și cali în ajutorul nostru un microscop oferindu-ne o mărire mult mai mare. Mai întâi, să aruncăm o privire la o emulsie nedezvoltată (pagina 53). Putem vedea boabele individuale de bromură de argint și observăm că prezintă formă cristalină. Ce se întâmplă cu aceste boabe în timpul dezvoltării? Din fericire, nu este necesar să efectuăm o investigație extinsă pentru a răspunde la această întrebare. Acest lucru a fost făcut de mulți lucrători folosind fotomicrografia și cine-micrografia și rezultatele acestora sunt la dispoziție. De la ei

50 ASA   125 ASA320ASA
Dacă examinăm un negativ mediu cu ochiul liber, acesta pare să fie format dintr-un depozit omogen de argint negru, cu o textură la fel de regulată ca un strat de pigment negru. Dacă, totuși, vom folosi o lentilă destul de puternică, vom vedea că depozitul de argint este format din numeroase granule de formă destul de variată și neregulată. Cu cât boabele de argint individuale dintr-o emulsie sunt mai mari, cu atât este mai sensibilă. Un film de 320 ASA este enorm mai granulat decât unul de 50 ASA, în timp ce un film de 125 ASA este la jumătatea distanței dintre cele două. Într-o mărire de la negativ, această structură neregulată ar putea deveni obstructivă și neplăcută. Adică granularea, cauzată de granularitatea imaginii negative. Se subliniază necesitatea de a alege filmul și tehnica de dezvoltare cea mai potrivită pentru rezultatul cerut.

știm că procesul propriu-zis de dezvoltare nu începe în mod egal pe întreaga suprafață a unuia dintre boabe: începe dintr-un anumit punct al bobului. Acest lucru se întâmplă pe multe boabe simultan și, treptat, fiecare bob este redus la argint negru metalic. Acolo unde două sau mai multe boabe se ating, întreaga masă tinde să fie redusă la o haldă de argint a cărei formă nu seamănă cu boabele originale. În general, boabele de argint dezvoltate au un caracter foarte neregulat și sunt mult mai mari decât boabele inițiale ale emulsiei.
Pagina 53 ilustrează diferite etape ale procesului de dezvoltare. Vedem boabe în care dezvoltarea tocmai a început, altele în care a avansat la o anumită distanță și totuși altele unde dezvoltarea este completă și bobul întreg a fost redus la argint metalic.
Atât caracterul, cât și dimensiunea boabelor de argint pot fi, și sunt, enorm influențate de procesul de dezvoltare. De exemplu, prin dezvoltarea pentru o perioadă scurtă de timp, putem obține un depozit de argint cu granulație foarte fină, dar numai sacrificând tot ceea ce ne poate oferi dezvoltarea deplină și în special avantajul sensibilității depline a materialului nostru.
Granularitatea negativelor este în mod natural o funcție a proprietăților emulsiei în sine, iar producătorul de fotografii își exercită toată ingeniozitatea și grija pentru a se asigura că emulsiile sale vor fi cât mai fin posibil. Nici eforturile lui nu încetează odată cu atingerea unei mărimi mici a unui singur bob. El ia, de asemenea,

toate măsurile de precauție posibile împotriva oricărei aruncări împreună a boabelor în emulsie.
Granulozitatea care afectează atât de des o mărire nu se datorează mărimii boabelor simple, deoarece acestea sunt mult prea mici pentru a produce un astfel de efect. Este cauzată de aruncarea aparentă împreună a boabelor. Într-un film de fotografie pot exista până la 40 sau 50 de granule în straturi unul peste altul. Depozitele de fotografie dezvoltate apar astfel neregulate; par să existe mase mari de boabe care produc mase comparativ mari de argint redus în negativ. Simpla atingere a boabelor în emulsie poate ajuta în acest scop, deoarece, după cum am văzut în studiul nostru al procesului de dezvoltare, un bob dezvoltabil în contact cu altul care nu a primit nicio expunere înseamnă de obicei că ambele sunt dezvoltate.
52
GRAUNUL DE BROMUR DE ARGINT
Această reprezentare schematică a două boabe de emulsie la o mărire foarte mare arată că dezvoltarea începe la centrii definiți pe boabe (sus). Acești centri cresc și în curând forma inițială a boabelor este alterată de apariția argintului redus, care modifică forma exterioară a boabelor. Pe măsură ce dezvoltarea continuă, se vede că argintul redus din cele două boabe adiacente unește golul dintre ele și formează astfel un bob mare, neregulat de argint dezvoltat (bottoni). Efectul unui dezvoltator cu granulație fină este de a dezvolta boabele unice și de a împiedica aruncarea împreună a boabelor adiacente.
53
GRANULARITATE ȘI GRAINITATE
Termenii „granularitate” și „granulare”, așa cum sunt utilizați în paragraful precedent, au semnificații foarte clare, deși sunt adesea folosiți greșit.
Granularitatea se referă la structura granulată a imaginii de argint fotografie în sine și poate fi evaluată în termeni măsurabili.
Granulația este neomogenitatea pe care o vedem ca urmare a granularității, adică aspectul vizual subiectiv al acestui tipar.
Granularea produsă de un material cu o anumită granularitate variază în funcție de condițiile în care privim rezultatul.
Cauza granularității negativului a fost deja luată în considerare.
Structura granulată – granularitatea – este responsabilă pentru efectul vizibil al granulării în imprimare, care se înrăutățește la grade mai mari de mărire.
Impresia subiectivă de granulare depinde și de distanța de vizualizare și este mai puțin vizibilă pe măsură ce distanța crește. În terminologia practică a fotografiei, folosim granularitatea în principal în legătură cu negativul, în timp ce granularea se referă în principal la imprimare. Acești termeni au un înțeles diferit, deși sunt adesea folosiți în același sens.
GRANULARITATE NEGATIVA
Granularitatea negativului depinde de:
(1) emulsie negativă. Granularitatea unei emulsii crește odată cu creșterea vitezei. Emulsiile de mare viteză au o granularitate mare, iar granularea devine vizibilă la măriri de 8-10 diametre. Emulsiile cu viteză medie pot fi mărite cu mai mult de 10 diametre fără a produce un grad de granulozitate inacceptabil.
(2) expunerea. Densitatea negativă trebuie menținută la un nivel scăzut, deoarece densitatea mai mare duce la o creștere a granularității. Prin urmare, expunerea ar trebui să fie la fel de scurtă pe cât este în concordanță cu o reproducere bună a tonului.

(3) dezvoltatorul. Alegerea corectă a dezvoltatorului este de importanță primordială, așa cum este explicat la paginile 64-66.
(4) condițiile de prelucrare. Pentru a obține rezultatul optim cu dezvoltatorul ales, timpul și temperatura trebuie

fi controlat cu atenție. Aceste condiții trebuie ajustate astfel încât să se obțină gama corectă (pagina 38).
PRINȚ GRAINESS
Granularea imprimării este influențată de următorii factori:
(a) Tipul de măritor.
(b) Contrastul și structura suprafeței hârtiei.
(c) Condițiile de vizualizare a printului.
Contrastul în mărire crește granularea. Dacă același negativ este mărit pe două hârtie cu grade diferite de contrast, imprimarea pe hârtia mai contrastată arată mai multă granulare. Acest lucru nu oferă o metodă ușoară de control al granulozității, deoarece alegerea hârtiei este determinată de contrastul negativului. Alegem hârtia care oferă cea mai bună relație posibilă între reproducerea tonului imprimării și cea a scenei originale. Granulația din imprimare poate fi, totuși, oarecum suprimată prin alegerea unei hârtie cu o suprafață mată sau, mai mult, granulată.
Într-o manieră similară, amplificatorul de tip condensator îmbunătățește contrastul și duce la o granulație mai vizibilă decât o sursă de lumină difuză („mai moale”). Orice măsură care reduce claritatea sau contrastul imprimării, cum ar fi utilizarea de lentile cu focalizare moale sau dispozitive similare, va reduce, desigur, și granulația.
Granularea este mult mai puțin evidentă dacă mărirea este privită de la distanță. Prin urmare, boabele pot fi mai puțin vizibile în lărgirile foarte mari, care pot fi văzute de la distanțe relativ mari.
PUTERE DE REZOLUȚIE
Dimensiunea granulelor emulsie a filmului afectează calitatea imprimării nu numai pentru că granulația depinde de aceasta, ci și pentru că controlează rezoluția imaginii. Finețea granulației are ca rezultat o netezime a tonului în imagine și, de asemenea, îi afectează finețea detaliilor. Această capacitate a emulsiei de a înregistra detalii fine este puterea sa de rezoluție,
Puterea de rezoluție este măsurată prin fotografiarea la scară redusă a unui obiect de testare format din seturi de linii de

micsorarea dimensiunilor separate de spatii avand o latime egala cu latimea liniilor. Testul de fotografie este examinat sub mărire pentru a determina cel mai fin set de linii care pot fi distinse individual. Valoarea numerică a puterii de rezoluție este numărul de linii pe milimetru.
Puterea de rezoluție depinde în principal de mărimea granulelor emulsiei și într-o măsură mai mică de tipul de revelator. Un dezvoltator cu energie ridicată, în timp ce produce viteză maximă, duce la o granularitate mai mare decât unul cu activitate mai mică. Pentru a obține o granulare minimă, prima regulă este să alegeți pelicula cu cea mai fină granulație, care are o viteză suficientă pentru scopul în cauză.
Finețea bobului de argint nu este, totuși, singurul factor care determină calitatea vizuală a preturii. Adesea, o imagine care pare mai clară decât alta este de fapt mult mai grosieră.
IRADIARE

Pentru a înțelege diferența dintre efectele acestor doi factori (dimensiunea granulelor și energia dezvoltatorului) asupra calității imaginii, trebuie să acordăm puțină atenție unui alt fenomen care are loc în emulsie. Trebuie să investigăm modul în care acționează un fascicul de lumină și modul în care acesta progresează pe măsură ce trece în stratul de fotografie.
Emulsie de fotografie este ceea ce fizicianul consideră un mediu tulbure și una dintre proprietățile notabile ale mediilor tulburi este puterea lor de a împrăștia lumina. Henee, atunci când un fascicul de lumină cade pe o emulsie de fotografie, acesta nu trece direct prin ea, așa cum s-ar întâmpla cu un mediu transparent. Este împrăștiat și astfel poate ajunge în zone care nu sunt supuse iluminării directe. Acest lucru este ilustrat la pagina 57, unde avem o secțiune foarte mărită a unui film, protejată de o mască opacă care permite unei raze foarte fine de lumină să treacă printr-o deschidere mică. Această rază de lumină este împrăștiată de mediul tulbure, emulsie, și astfel se răspândește lateral, afectând astfel zonele care sunt de fapt protejate de lumina directă de către mască.
Este destul de ușor de observat că, dacă masca ar avea două orificii minuscule apropiate, fiecare permițând unui fascicul mic de lumină să cadă pe emulsie, răspândirea laterală sau împrăștierea luminii în emulsie nu ar rezulta în două puncte afectate.

IRADIARE
Emulsia de fotografie este un mediu tulbure și, prin urmare, are proprietatea de a împrăștia lumina, proces care poate afecta grav claritatea imaginii. Diagrama prezintă o secțiune foarte mărită a unei emulsie care a fost acoperită de o foaie de metal cu o deschidere mică prin care un fascicul de lumină cade pe emulsie. Cu o expunere foarte scurtă, se va dezvolta doar punctul în care lumina se întâlnește cu emulsia. Dar dacă expunerea este mai lungă, lumina este împrăștiată astfel încât să se răspândească dincolo de zona protejată de metal și are loc iradierea, deși zona afectată de lumina împrăștiată este de fapt protejată de capacul metalic.

de lumină, dar într-o zonă difuză mult mai mare ca întindere decât oricare dintre puncte datorită acțiunii directe a luminii asupra filmului. Este evident că această împrăștiere a luminii va afecta calitatea imaginii și va interfera cu claritatea acesteia.
HALO
Dacă urmărim mai departe traseul luminii prin emulsie și în suportul acesteia, vom vedea că atunci când aceasta se întâlnește cu interfața film-bază/aer la un anumit unghi, este reflectată înapoi în film și poate ajunge din nou la emulsie. , producând astfel halație. Diverse metode de reducere a halatului sunt prezentate la pagina 61. Un strat de filtru absorbant de lumină este acoperit fie pe spatele bazei filmului, fie, mai bine, între emulsie și suportul acesteia. O altă metodă constă în vopsirea bazei de film în sine. Prin aceste mijloace, halația poate fi restricționată, dar niciodată eliminată complet.
CLUTEREA IMAGINIEI
Aceste două fenomene de iradiere și halare, pe lângă structura granulată a emulsiei, pot avea un efect foarte negativ asupra calității imaginii. Acestea provoacă neclaritatea imaginii și claritatea liniei suferă. Schimbarea densității de-a lungul liniei de separare dintre o zonă luminoasă și o zonă întunecată nu este suficient de bruscă și clară pentru a produce o imagine clară. Gradul de bruscă a schimbării

densității de-a lungul liniei dure de separare dintre o zonă deschisă și o zonă întunecată determină „claritatea definiției” sau „claritatea imaginii”.
Măsurarea fizică a clarității imaginii, în acest sens, se numește acutanță. Este o măsură a bruscă a schimbării densității de-a lungul liniei de separare dintre o zonă luminoasă și întunecată. Cu cât tranziția este mai abruptă, cu atât acutanța este mai mare. Capacitatea de a obține negative de acutanță mare, capabile să producă imagini cu cea mai bună claritate posibilă, depinde în primul rând de proprietățile filmului (vezi pagina 63).
Atunci când cea mai mare parte a lucrărilor camerei au implicat în principal imprimare prin contact sau măriri de grad scăzut de la negative de dimensiune corectă, interesele majorității utilizatorilor de camere au fost considerate a fi cel mai bine deservite de filme care aveau cel mai mult
58
GROSIME EMULSIEI
Sus: O rază de lumină care pătrunde în emulsia filmului este împrăștiată în interior, astfel încât în negativ să nu se formeze un punct bine definit. În schimb, în jurul punctului negru central se formează un cerc întunecat, care devine din ce în ce mai puțin dens spre marginea acestuia. „Definiția” unui film este astfel mai mare atunci când emulsia sa este subțire decât atunci când este groasă.
Partea de jos: Creșterea latitudinii de expunere a unui film prin utilizarea unei emulsii cu dublu strat. Emulsia inferioară este mai puțin sensibilă decât cea superioară, iar dacă o imagine fiat apare în cea de sus pentru că i se face o expunere excesivă, emulsia inferioară este afectată și adaugă densitate acolo unde singura emulsie superioară ar fi pierdut-o.
59
ORIGINEA HALĂRII
Când un fascicul de lumină de o rezistență suficientă cade pe emulsie, acesta trece nu numai prin emulsie, ci și prin suportul filmului. Când ajunge la limita peliculă-aer, va fi reflectată înapoi într-o măsură mai mare sau mai mică, în funcție de unghiul la care se întâlnește cu suprafața de limită. În acest fel, ajunge din nou la emulsia de pe partea de dedesubt și astfel produce o pată dezvoltabilă sau halație.
În diagramă sunt prezentate două forme de reflexie. În cazul luminii care cade într-un unghi abrupt, o parte din ea nu este reflectată înapoi și, prin urmare, partea care este reflectată este de intensitate relativ scăzută. Lumina care cade într-un unghi mai larg suferă o reflexie aproape completă, iar efectul este mult mai marcat.
60
PREVENIREA HALĂRII
Emulsie Anti-halo Layep Base
Emulsie -•—Baza
Strat anti-halo
— Emulsie — Suport colorat
În diagramă sunt prezentate trei metode prin care halatul poate fi prevenit. În primul rând, prin introducerea unui strat anti-halo între emulsie și suport. În al doilea rând, prin acoperirea spatelui filmului cu un strat anti-halo. Aceasta absoarbe orice lumină care trece prin emulsie și previne reflectarea acesteia. În al treilea rând, halatul este prevenit prin acoperirea emulsiei pe un suport colorat. Această metodă este utilizată în mare măsură cu filme pentru camere miniaturale.

61
latitudinea de expunere. Acest lucru a condus la introducerea rulourilor de folie cu strat dublu capabile să înregistreze o gamă largă de expuneri.
Aceste filme constau dintr-un strat superior foarte sensibil care se sprijină direct pe o emulsie mult mai puțin sensibilă. Acțiunea combinată a acestor două emulsii conferă o mare latitudine de expunere la film. În cazurile de supraexpunere, de exemplu, care ar produce în mod normal un negativ fiat, inferior, emulsia inferioară și mai puțin sensibilă preia controlul pentru a crește intervalul total și a asigura astfel un negativ imprimabil (vezi pagina 59).
Totuși, din punctul de vedere al clarității imaginii, astfel de filme sunt departe de a fi ideale. Învelișul gros, dublu, este deosebit de susceptibil la împrăștierea luminii, iar imaginea este mai mult sau mai puțin neclară. Acolo unde sunt necesare doar copii de contact sau mari mari mici, aceasta poate să nu fie o chestiune de mare importanță. Lipsa definiției este, de fapt, cu greu observabilă. Dar pentru măriri mai mari, filmul dublu acoperit sau, într-adevăr, orice film cu strat gros este total nepotrivit.
Deoarece tehnica modernă a camerei preferă utilizarea de mici negative care necesită grade mari de mărire, problema unei latitudini bune de expunere trebuie să ocupe locul al doilea în fața unei bune definiții. Straturile mai subțiri cu o turbiditate mai mare oferă mai puține șanse de împrăștiere în emulsie și, în consecință, claritatea imaginii este crescută. Aceste filme, cu un singur strat subțire, au o latitudine de expunere relativ limitată, dar aceasta nu este o problemă pentru fotograful modern, care are la dispoziție o cameră automată sau un exponmetru de încredere.
CARACTERISTICI DE TRANSFER DE MODULARE
Caracteristicile de transfer de modulație indică efectele asupra microstructurii imaginii cauzate de difuzia luminii în emulsie. Rezultatele pot fi modificate într-o anumită măsură și de efectele de dezvoltare.
Termenul „transfer de modulare” a fost introdus de Kodak Research Laboratories în locul a ceea ce a fost numit în mod diferit „răspuns sinusoid”, „funcție de transmisie de contrast” etc., în conformitate cu recomandările Comisiei Internaționale pentru Optică.
În obținerea acestor date, modelele care au o variație sinusoidală a iluminării într-o direcție sunt expuse la
62
ACUTANȚA EMULSIILOR
O secțiune foarte mărită a unei pelicule expusă în timp ce o parte a suprafeței sale este protejată de o margine de cuțit (A). Odată cu expunerile crescânde, lumina este împrăștiată și poate ajunge în zone care nu au fost supuse iluminării directe (B, C și D).
63
film (vezi pagina 65). După dezvoltare, imaginea fotografiei este scanată într-un microdensitometru, densitățile urmei sunt interpretate în termeni de expunere și se calculează modulația efectivă a imaginii. Transferul de modulație este raportul dintre modulația imaginii dezvoltate și modulația modelului de expunere. Curbele de transfer de modulație arată o diagramă a acestui raport în funcție de frecvența spațială a modelelor în cicluri pe milimetru. Prin multiplicarea ordonatelor curbelor individuale, datele de transfer de modulație pentru un film pot fi combinate cu date similare pentru sistemul optic

cu care va fi utilizat, pentru a prezice caracteristicile finale ale imaginii-detaliu.
În ilustrație, pagina 65, panoul de jos este obiectul de testare sinusoidal, panoul următor este imaginea fotografiei mărită la dimensiunea obiectului de testat inițial, iar deasupra urma microdensitometrului a imaginii. După ce au fost scoase caracteristicile lentilei, în curbă este prezentată o diagramă a expunerii efective a filmului, adică distribuția efectivă a luminii în obiectul de testat. Acesta este răspunsul de transfer al modulației numai al filmului. De obicei, scara de frecvențe este fie liniară, fie logaritmică, dar în ilustrație este aranjată astfel încât să corespundă frecvenței obiectului de testat inițial.
Două curbe tipice de transfer de modulație sunt prezentate la pagina 65, una reprezentând un film negativ de mare viteză, cealaltă un film pozitiv de viteză mică. Graficul din dreapta în fiecare caz este pe o scară aritmetică, în timp ce graficul din stânga este pe scara logaritmică. Curba de tip din urmă nu are doar avantaje teoretice, dar este și mai ușor de utilizat atunci când curbele trebuie combinate cu date tehnice pentru alte componente ale unui sistem pentru studiul și evaluarea caracteristicilor generale de performanță.

ALEGEREA FILMULUI ȘI A DEZVOLTATORULUI

Filmele moderne de înaltă acutanță nu numai că sunt capabile în mod inerent să ofere o claritate îmbunătățită a imaginii, dar se pretează și la o tehnică specială de procesare care îmbunătățește în mod artificial claritatea imaginii. Această metodă implică utilizarea așa-numitelor dezvoltatori de „înaltă definiție” (vezi pagina 214) care profită de efectele de margine descrise la pagina 77. Acest lucru are ca rezultat producerea unui proces mult mai greu.

CARACTERISTICI TRANSFERUL MODULĂRII

(Righi, bottoni): Obiectul de testare sinusoidal și imaginea fotografiei mărite la dimensiunea obiectului de testat inițial. (Righi, centru): Urma microdensitometrului imaginii. (Dreapta, sus): Un grafic al expunerii efective a filmului, adică distribuția efectivă a luminii în obiectul testat.
(Mai jos): curbe tipice de transfer de modulație reprezentând în perechea superioară un film negativ de mare viteză și în perechea inferioară un film pozitiv de viteză mică. În fiecare caz, graficul din stânga este pe o scară logaritmică, cel din dreapta pe o scară aritmetică.
0 t0J9»M»«O7O(0«OW0 1WnOtXU»UeiMtniK VAПM HtQUlNCr

și o schimbare mai bruscă a densității pe linia dintre zonele luminoase și întunecate, ceea ce dă impresia de claritate mult crescută. Termenul acutanță este aplicat unei matematici destul de complicate! măsurarea ratei de modificare a densității pe această margine (vezi pagina 216).
Oriunde împrejurările o permit, este în mod clar cel mai bine să alegeți un film de acutanță mare care să fie procesat într-un dezvoltator de înaltă definiție. O limitare a utilizării acestor filme cu acoperire subțire este totuși viteza lor relativ mică.
În general, alegerea unui revelator negativ este guvernată în primul rând de dimensiunea negativului în cauză, în afară de cazurile în care natura materialului negativ în sine necesită dezvoltatori speciali. Pentru dimensiuni mai mari de 2J X 3| in. orice tip de dezvoltator negativ standard se poate dovedi pe deplin potrivit. Pentru rulouri de film, prima alegere va fi de obicei un dezvoltator standard cu

granulație fină (Tabelul XXXI). Pentru filmele în miniatură există posibilitatea de a alege între dezvoltatorii cu granulație fină, cu granulație superfină și de înaltă definiție, așa cum vom vedea mai târziu (pagina 202).
În toate cazurile, pentru cele mai bune rezultate, gradul de dezvoltare a negativului trebuie ajustat la caracteristicile echipamentului și materialului de imprimare (sau de mărire). Practic, cel mai bine este, din punct de vedere al calității tipăririi și al confortului de lucru, să adoptați o tehnică prin care majoritatea negativelor medii imprimă cel mai bine pe hârtie cu contrast mediu în condiții normale de mărire. Exprimat în valori gamma (pagina 35), aceasta înseamnă că foliile de folie ar trebui dezvoltate la un gamma de aproximativ 0,8, în timp ce o gama ceva mai scăzută – 0,6 până la 0,7 – este în general adoptată pentru rulourile și filmele miniaturale.
EXPUNERE OPTIMA
Fiecare fotograf ar trebui să fie conștient de faptul că succesul său depinde în primul rând de expunerea corectă a filmului în camera. În primul rând, totuși, să definim ce înțelegem prin termenul „expunere corectă”.
În primele zile ale fotografiei, scopul era ca toate tonurile negativelor să se afle în porțiunea în linie dreaptă a curbei de gradație (pagina 37). Acest lucru este util în măsura în care negativul redă apoi diferitele zone de luminozitate ale scenei în raportul lor real de valori. Dar asta nu înseamnă neapărat
66
că același lucru este valabil și pentru tipărire, pentru că trebuie să luăm în considerare și curba hârtiei, care este prin natură mult mai scurtă decât cea a negativului. Această deficiență în proprietățile de redare a tonurilor ale hârtiei poate fi compensată într-o oarecare măsură prin devierea curbei negative de la forma liniei drepte. Pentru a realiza acest lucru, expunerea camerei trebuie păstrată pe partea scurtă, astfel încât valorile umbrelor scenei să cadă pe „degetul” curbei de gradație (pagina 37).
Regula veche că este mai bine să supraexpunezi decât să subexpunezi, rămâne încă în cazuri de urgență când fotograful are îndoieli cu privire la expunerea corectă. Pentru a vă asigura de un costum imprimabil, este cu siguranță mai bine să alegeți o expunere amplă, mai degrabă decât una prea scurtă. Dar asta nu înseamnă că supraexpunerea este recomandabilă ca regulă generală. Dimpotrivă, din motivele explicate mai sus, este practica modemului de a reduce expunerea camerei la minim, în concordanță cu o bună redare a detaliilor din umbră.
CALITATEA NEGATIVULUI
În cele din urmă, să rezumam principalii factori de care depinde calitatea negativă:
(1) Gradație de ton.
(2) Finețea boabelor.
(3) Claritatea definiției (acutanța).
(1) Gradație de ton. Din punct de vedere practic, este de dorit ca gradarea tonului negativului să permită alegerea unei hârtie de contrast mediu. Producerea unor astfel de negative este în principal o chestiune de dezvoltare corectă, un dezvoltator potrivit la momentul potrivit de dezvoltare. Prin expunere adecvată, ne-am asigurat că detaliile în umbră ale subiectului vor fi redate în negativ, cu condiția, desigur, ca acest lucru să nu fie stricat de subdezvoltare. De asemenea, trebuie să ne asigurăm că zonele luminoase din negativ

sunt imprimabile. Pentru evaluarea vizuală a negativului putem folosi următoarea procedură: Dacă negativul este ținut aproape de o coală tipărită în lumină bună, tipografia ar trebui să fie doar lizibilă prin părțile cele mai dense ale negativului.
Pentru a produce negative de bună calitate imprimabilă, gama (pagina 35) a curbei caracteristice trebuie păstrată

în interval de 0,7-0,9 prin controlul timpului de dezvoltare. Această gamă de gamma permite, de asemenea, o latitudine de expunere destul de bună.
Pentru scopuri speciale, cum ar fi fotografia de presă sau industrială, sunt deseori preferate negative ale unui gamma între 0,9 și 1,2. Apoi, expunerile trebuie să fie mai precise pentru a evita producerea de negative care sunt foarte dense și, prin urmare, destul de incomod de imprimat.
Expunerea corectă și dezvoltarea corectă vor duce la un negativ de reproducere bună a tonului. Există totuși un alt factor care ar putea interfera serios cu rezultatul, și anume lumina giare care nu formează imagine. Acest lucru poate apărea din mai multe surse, cum ar fi lumina împrăștiată sau reflectată de suprafețele de sticlă-aer ale sistemului de lentile, de focul în sticla lentilei și de praful sau amprentele digitale pe suprafețele lentilelor. Lumina poate fi reflectată și de la montura obiectivului, iris și lamele obturatorului. Lumina Fiare poate reduce considerabil scara tonului deoarece are un efect mult mai mare asupra umbrelor decât asupra luminilor. Deși o anumită cantitate de lumină fiare este inevitabil, aceasta ar trebui redusă la minimum prin curățarea obiectivului și prin utilizarea unui parasolar.
(2) Finețea boabelor. Granularitatea este în primul rând o proprietate a emulsiei filmului și este determinată în mare măsură de viteza acesteia. Cu toate acestea, am văzut deja că dezvoltarea are un anumit efect asupra calității negative și în acest sens. Pentru a obține un negativ de granularitate scăzută, expunerea trebuie menținută la minimum și trebuie utilizat un dezvoltator cu granule fine.
Cu cât granulația emulsiei este mai fină și cu cât este mai bine păstrată prin tehnica negativă corectă, cu atât rezoluția imaginii este mai mare (pagina 55), adică capacitatea filmului de a înregistra detalii fine. Chiar și în aceste condiții se poate obține un fel de granulositate care se datorează de fapt microreticulației cauzate de controlul nesatisfăcător al temperaturii soluțiilor de prelucrare. Prin urmare, este important să se controleze nu numai temperatura soluțiilor de procesare în sine, ci, în condiții extreme, chiar și temperatura apei de spălare.
(3) Claritatea definiției (acutancé). Calitatea imaginii nu depinde doar de finețea granulației. Într-adevăr, s-a descoperit că o imagine care părea mai clară decât alta era de fapt considerabil mai grosieră. Prin urmare, trebuie să ne confruntăm cu doi factori diferiți:

gradul de granulație determină rezoluția, adică redarea detaliilor fine, în timp ce claritatea contururilor obiectelor scenei depinde de acutanța negativului.
Presupunând că sistemul optic poate produce o imagine clară, gradul de claritate efectiv obținut depinde de anumite proprietăți ale emulsiei de fotografie și de tehnica de prelucrare. Ne-am ocupat deja de emulsie. Așadar, acolo unde o bună definire este de importanță primordială, ar trebui să se aleagă o peliculă cu acutanță mare, adică

o peliculă cu o emulsie acoperită subțire de turbiditate ridicată (pagina 62).
Claritatea imaginii poate fi îmbunătățită și mai mult prin alegerea unui dezvoltator de înaltă definiție. Acești dezvoltatori folosesc efectele de adiacență (pagina 214) și vom avea de a face cu formularea și aplicarea lor mai târziu.
69
Progresul dezvoltării
Este de așteptat ca, în cazul emulsiilor acoperite subțire, procesul de dezvoltare să aibă loc simultan prin întregul film; acesta este, de fapt, rareori cazul. Dezvoltarea începe aproape invariabil la suprafața expusă revelatorului și progresează doar lent în interiorul emulsiei (vezi pagina 71).
Acest lucru depinde parțial de faptul că gelatina stratului de emulsie trebuie să se umfle pentru a permite revelatorului să difuzeze în el. De asemenea, pe măsură ce revelatorul acționează asupra bromurii de argint, aceasta este în mod natural epuizată sau epuizată, iar dezvoltarea poate progresa numai dacă revelatorul uzat este înlocuit cu soluție proaspătă. Desigur, bromura de argint expusă nu este distribuită uniform pe tot filmul.
RATELE DE DEZVOLTARE
Modul în care acționează revelatorul și viteza cu care pătrunde în stratul de emulsie depind în mare măsură de natura dezvoltatorului. Mai târziu vom discuta diferențele dintre dezvoltatorii de suprafață și adâncime în detaliu.
Un factor care joacă un rol important este energia dezvoltatorului; un dezvoltator energetic produce o densitate mare la suprafața unui film înainte de a fi avut timp să pătrundă la orice adâncime, în timp ce un dezvoltator mai puțin energic sau care lucrează lent va produce o densitate egală numai atunci când a avut suficient timp pentru a pătrunde în emulsie . și să dezvolte straturile mai profunde. Această diferență este prezentată schematic la pagina 73. Ambele filme au aceeași densitate la lumina transmisă, dar distribuția granulelor dezvoltate este diferită, cele din filmul dezvoltat cu
70
PROGRES DE DEZVOLTARE ÎN FILM
Fețele de ceas arată trecerea timpului în timpul dezvoltării, iar secțiunile arată cum se desfășoară dezvoltarea. Vedem că dezvoltarea începe la suprafața filmului și progresează în jos în grosimea filmului. Această metodă de progres depinde de diverși factori. În primul rând, gelatina trebuie să se umfle pentru a permite difuzia revelatorului. În continuare, deoarece dezvoltatorul este epuizat în dezvoltare, este esențial să existe o curgere liberă sau o difuzare a dezvoltatorului pentru ca acțiunea să aibă loc în straturile mai adânci ale filmului. În timp ce progresul la suprafață este rapid, mai târziu este nevoie de mai mult timp pentru ca revelatorul să pătrundă și să acționeze asupra porțiunii interioare a emulsiei.
71
dezvoltatorul slab fiind mult mai larg și mai profund distribuit decât este cazul în filmul tratat cu dezvoltatorul energetic.
INFLUENȚA TEMPERATURII
Așa cum este cazul majorității reacțiilor chimice, iar dezvoltarea fotografiei este o reacție chimică, rata de dezvoltare depinde de temperatură. Cu cât temperatura dezvoltatorului este mai mare, cu atât progresul dezvoltării va fi mai rapid și mai energiz. Această regulă este valabilă pentru toate substanțele dezvoltatoare, dar gradul real

de accelerare pentru o anumită creștere a temperaturii variază în funcție de diferiți dezvoltatori.
Creșterea vitezei de dezvoltare cu o creștere de 10°F. este considerat coeficientul de temperatură al dezvoltatorului. De exemplu, dacă descoperim că un anumit dezvoltator funcționează de două ori mai repede la 75°F. așa cum a făcut-o la 65°F. apoi spunem că are un coeficient de temperatură de 2. Următorul tabel oferă un ghid aproximativ al relației timp-temperatură-temperatură a celor trei tipuri principale de dezvoltator, presupunând un coeficient de temperatură de 1,8 pentru dezvoltatorii MQ standard, 1,6 pentru granulație fină. și 2.3 pentru dezvoltatorii de cereale super fine.
I.—TABEL DE TEMPERATURA ME-Tl PENTRU GRUPURI DE DEZVOLTATOR STANDARD
°F.   °CMQ Min.Fine Granulare Min.Super Fine Granulare Min.
55   13¡01950
60   1581535
65   1861225
68   2051020
70   214I915
75   243*712
80   2724548
Temperatura
Coeficient   1.81.62.3
Coeficientul de temperatură nu este influențat exclusiv de substanța dezvoltatoare; formula și în special 72
DEZVOLTARE RAPIDA SI LENTA
Diagrama prezintă două plăci, fiecare dintre acestea având o expunere lungă pe o jumătate și o expunere scurtă pe cealaltă jumătate. În cazul prezentat în stânga negativul a avut o dezvoltare rapidă, iar în dreapta o dezvoltare lentă. Dar în ambele cazuri a rezultat o înnegrire generală. Dezvoltatorul energetic A a provocat o înnegrire puternică pe suprafața filmului, în timp ce dezvoltatorul mai lent a atins o înnegrire similară, dar a necesitat mult mai mult timp. Dezvoltatorul A oferă o imagine puternică de suprafață, în timp ce dezvoltatorul B a dat naștere la o imagine mult mai profundă în film, deși ambele imagini par să aibă același contrast atunci când sunt examinate de lumină transmisă.
73
cantitatea și tipul de alcali prezent, joacă un rol. Astfel, fiecare dezvoltator are propriul coeficient de temperatură. Cu toate acestea, pentru cele mai multe scopuri practice, acesta poate fi considerat 2. Aceasta înseamnă că timpul de dezvoltare ar trebui să fie redus la jumătate pentru fiecare 10°F. (6°C.) creșterea temperaturii.
Temperatura de dezvoltare de 20°C. (68°F.) este de obicei considerată normală, dar există o tendință spre utilizarea unei temperaturi mai ridicate (24°C.,75°F.), deoarece este mai ușor să încălziți o soluție decât să o răciți.
Pentru comoditate, majoritatea producătorilor publică diagrame pentru filmele și dezvoltatorii lor, din care este posibil să citiți timpii de dezvoltare corespunzători pentru diferite temperaturi. O diagramă tipic timp-temperatură pentru dezvoltarea materialelor negative este ilustrată la pagina 75. Pentru a estima timpul de dezvoltare la o temperatură diferită de 20°C. (68°F.) linia diagonală de la timpul recomandat la 20°C. este urmată până când se taie linia orizontală reprezentând temperatura efectivă de utilizat. Noul timp de dezvoltare la această temperatură este apoi citit din linia de jos a diagramei vertical sub intersecție. Astfel dacă timpul de dezvoltare recomandat

este de 8 minute la 20°C. (68°F), la 24°C. (75°F.) timpul necesar de dezvoltare va fi de 5J minute și la 18°C. (65°F.) vor fi 10 minute.

CÂND ESTE EPUIT DEZVOLTATORUL?

La această întrebare foarte practică este greu de răspuns prin orice formulă simplă și general aplicabilă, deoarece durata de viață a oricărui dezvoltator depinde de o serie întreagă de factori greu de evaluat.

Dintre acestea, cea mai importantă este cantitatea de material negativ pe care o va dezvolta un anumit volum de soluție de dezvoltator. De asemenea, este important să se ia în considerare dacă toată dezvoltarea se va face într-o singură operație mare sau, pe de altă parte, dacă vor apărea intervale de timp între un lot de dezvoltare și altul. Clasa de material dezvoltată va juca, de asemenea, un rol, grosimea și tipul de emulsie, conținutul său de constituent stabilizator și măsura în care acestea vor întârzia procesul de dezvoltare. Un alt factor este cantitatea de suprafață a revelatorului expusă influenței oxidării atmosferice și timpul unei astfel de expuneri.

74

HABUL TIMP-TEMPERATURĂ

Timpul de dezvoltare în minute

O diagramă tipică de dezvoltare timp-temperatură publicată de Ilford Ltd din care este posibil să se citească timpii de dezvoltare la alte temperaturi decât 20°C. (68°F).

75

În cele din urmă, nu trebuie trecut cu vederea faptul că nu întreaga suprafață a filmului trebuie considerată ca contribuind la epuizarea dezvoltatorului, ci doar acea parte care a suferit de fapt o dezvoltare.

Din toate aceste motive, orice răspuns direct sau cuprinzător la întrebarea noastră nu este ușor. Pentru majoritatea dezvoltatorilor utilizați astăzi, detaliile vor fi găsite în instrucțiunile de utilizare, care vor indica cantitatea de material care poate fi dezvoltată în funcție de cantitatea unitară de dezvoltator și, de asemenea, vor spune, de obicei, ce timp suplimentar de dezvoltare ar trebui permis după un anumit număr. de filme au fost dezvoltate. În unele cazuri, se acordă umplerea necesară și aceasta este o chestiune care ar trebui să primească atenția tuturor lucrătorilor atenți și economici.

Tabelul II oferă cifre aproximative pentru proprietățile de păstrare și capacități utile ale diverșilor dezvoltatori de uz comun.

II.—PĂSTRAREA PROPRIETĂȚILOR ȘI CAPACITATEA UTILĂ A DEZVOLTĂTORILOR

★ Stoc   ♦♦Foi de 8* x 10*
soluție Soluție de lucru per 1 galon în fu II   (4,5 litri)
sticle Dish Tank
D76, DK20 6 luni24 oreLuna30
D23, D25   6 luni24 oreLuna20
DII, D50, D93, IDII,
ID36, ID62, ID68, D60a 6   luni24 oreLuna40
DI9, ID19, ID72 6luni24oreLuna60-80

♦Sticle umplute parțial o treime din durata de viață a sticlei pline.
♦♦Echivalente aproximative: I rollfilm 120; 2 rulouri 127; eu 35 mm. film (36 de expuneri); 1} coli 61 X 8} in. sau 18 X 25 cm.;2|coli 4ț X 61 in. sau 13 X 18 cm. 4 coli4 X 5 in.; 6 coli 3$ x 4$ sau 9 X 12 cm.

DEZVOLTATORUL SUPLIMENTARE

Scăderea activității dezvoltatorului cu utilizarea poate fi suprasolicitată până la o anumită măsură prin creșterea timpului de

dezvoltare. Procedura mai bună și singura când sunt implicate cantități mari de soluții este de a compensa epuizarea dezvoltatorului prin adăugarea de cantități mici de soluții de completare la intervale, după cum este necesar. Aceste reîncărcări sunt de obicei de o asemenea putere

ca atunci cand este folosit pentru a inlocui revelatorul efectuat pe film, activitatea developerului se mentine aproximativ constanta. Cantitatea de developer efectuată cu filmul variază, desigur, în funcție de condițiile de procesare. Dacă, după completare, dezvoltatorul este încă sub activitatea normală, o parte din vechiul dezvoltator trebuie aruncat și adăugat mai mult agent de completare. Dacă, pe de altă parte, dezvoltatorul tinde să câștige putere din completare, reumplerea trebuie diluată cu apă (să zicem, două părți de reumplere cu o parte de apă). Soluția diluată este apoi adăugată pentru a menține soluțiile de lucru la nivelul necesar.
Volumele mici de dezvoltatori sunt cel mai bine completate prin adăugarea unei cantități definite de reumplere pentru fiecare rolă sau folie de film procesată. De obicei, activitatea de developare va fi menținută satisfăcător prin adăugarea cantității indicate de reumplere pentru fiecare 500 cm2 de peliculă.
Aceasta este echivalentă cu:
1 coală de 20,3 x 25,4 cm sau 4 coli de 10,2 x 12,7 cm sau 1 rolă de folie 120 (620) sau 1 35 mm. film de 36 de expuneri
Se recomandă următoarea procedură. După procesarea, de exemplu, o rolă de film, turnați cantitatea indicată (de obicei 20-30 ml.) de soluție de completare în sticla goală de depozitare a dezvoltatorului. Apoi returnați suficient dezvoltator folosit în sticlă pentru a-l aduce la volumul inițial, eliminând orice exces. Dacă volumul inițial nu este atins, adăugați soluție de developare neutilizată sau agent de completare diluat în două părți cu o parte de apă.
În mod natural, este nerecomandabil să se epuizeze și să reumple un revelator pe termen nelimitat, deoarece soluția acumulează o mulțime de materii străine, cum ar fi particule de gelatină, nămol de argint etc. Soluția de dezvoltare trebuie examinată cu atenție și aruncată atunci când starea ei o recomandă. Filmele dezvoltate trebuie, de asemenea, inspectate cu atenție pentru a afla dacă prezintă vreo indicație a dezvoltatorului care dă probleme, cum ar fi variația de contrast și densitate, pete și ceață etc. În acest scop pot fi utilizate benzi de testare.
EFECTE DE DEZVOLTARE
Unele efecte de dezvoltare sunt fenomene de interes doar științific și nu ne vom ocupa de ele aici. Alții au

o audiere importantă asupra cursului dezvoltării și chiar asupra calității rezultatului.
Aceste fenomene pot fi cel mai bine demonstrate oferind unei jumătăți de film o expunere puternică, cealaltă jumătate doar o expunere slabă. Claritatea graniței dintre cele două zone de densitate diferită suferă nu numai de efectele de emulsie ale „iradierii” și „halării” (paginile 56, 58), ci și de efectele de adiacență în dezvoltare. În zona de expunere scăzută, dezvoltatorul are puțină muncă de făcut. Deci, dezvoltatorul relativ proaspăt trece în zona de expunere intensă și ajută la dezvoltarea acestuia chiar peste linia de frontieră, unde produce o mică regiune cu densitate crescută. Acest fenomen se numește efect de graniță.

Pe de altă parte, produșii de reacție din dezvoltarea zonei puternic expuse difuzează în partea ușor expusă și întârzie dezvoltarea acesteia în apropierea limitei. Aceasta creează o regiune cu o densitate mai mică decât cea a restului zonei ușor expuse. Acest fenomen este denumit efect de franjuri. Cele două linii astfel create au fost numite și linii Mackie.
O curbă de microdensitometru care arată variația densității pe linia dintre cele două zone are aspectul prezentat la pagina 216. Cele două efecte de margine sunt reprezentate de creșterea densității pe o parte a graniței și de depresia în densitate pe cealaltă parte.
O formă specială a efectului de graniță este efectul Eberhard. Între două zone mici de dimensiuni diferite, dar expunere egală, zona mai mică va avea, în general, o densitate mai mare. Din nou motivul este acțiunea dezvoltatorului neepuizat care este disponibil pentru această zonă.
După cum vom vedea în capitolul următor, aceste efecte de dezvoltare pot cauza probleme. Totuși, vom afla și că utilizarea controlată a acestor efecte de dezvoltare poate îmbunătăți de fapt calitatea negativului. Este demn de menționat că dezvoltatorii Phenidone oferă efecte de margine mult mai slabe decât dezvoltatorii MQ.
INFLUENŢA AGITAŢIEI
Este de la sine înțeles că agitația dezvoltatorului poate avea o influență considerabilă asupra efectelor de dezvoltare descrise în paragraful precedent.

Să luăm în considerare mai întâi un caz extrem în care soluția este complet netulburată și nu suferă nicio agitație. Într-un astfel de caz, zonele apropiate de evidențieri vor fi ocupate de cantități tot mai mari de dezvoltator epuizat și bogat în bromur și ca urmare dezvoltarea va fi încetinită.
În zona umbră a negativului, dezvoltatorul va fi în mod natural doar puțin afectat, deoarece doar cantități mici de bromură de argint trebuie reduse; prin urmare, dezvoltarea continuă neafectată. Aceasta înseamnă că în evidențierea dezvoltării este restrânsă și contrastul negativului este diminuat. În plus, pot fi dezvoltate marcaje de densitate diferită care, după cum vom vedea mai târziu, (pagina 394) pot produce defecte grave.
În continuare, să luăm în considerare un caz în care negativul sau soluția de revelator a fost cu greu amestecată, cu siguranță nu suficient pentru a îndepărta rapid revelatorul epuizat de suprafața negativului. Aceasta înseamnă că cea mai mare parte a dezvoltării trebuie să fie realizată de acest dezvoltator epuizat și asta implică un grad mai mare sau mai mic de întârziere a dezvoltării. Acest lucru subliniază faptul că agitația dezvoltatorului nu are o influență nesemnificativă asupra vitezei de dezvoltare, ci are o importanță deosebită în ceea ce privește timpul de dezvoltare și contrastul negativului.
Trebuie să ne asigurăm, printr-o bună agitare a revelatorului, că soluția epuizată este înlocuită cu un dezvoltator proaspăt cât mai repede posibil și că pe tot parcursul procesului revelatorul este menținut într-o stare bine amestecată. Acest lucru nu înseamnă neapărat agitație constantă, deși mișcarea constantă este recomandabilă.
Ca exemplu al efectului agitației asupra progresului dezvoltării, se poate considera că, atunci când se utilizează agitația intermitentă, ar trebui acordat un timp de dezvoltare cu aproximativ 50% mai lung decât ar fi considerat necesar cu o mișcare constantă.

79

Compoziția dezvoltatorului

Un dezvoltator constă din multe substanțe chimice diferite, în principal:

(1) Substanța de dezvoltare,
(2) Conservantul,
(3) alcaliul (sau acceleratorul),
(4) Un agent care limitează formarea de ceață sau încetinește acțiunea dezvoltatorului în ansamblu.

Natura substanțelor chimice, precum și cantitățile relative prezente, guvernează proprietățile dezvoltatorului într-o măsură atât de mare încât este important să înțelegem exact rolul fiecărui constituent. Deși este corect să spunem că cel mai important component al oricărui dezvoltator este agentul de dezvoltare însuși, nu pare corect să începem o descriere a unui dezvoltator cu agentul de dezvoltare real pentru simplul motiv că compoziția soluției este cea care. joacă rolul dominant în determinarea proprietăților de fotografie ale dezvoltatorului. Știm, de exemplu, că mulți agenți de dezvoltare pot furniza dezvoltatori cu acțiune lentă și slabi, sau rapidi și contrastați, în funcție de compoziția soluției și cantitățile relative de conservant și alcali prezent. Comportamentul în fotografie al agentului de dezvoltare este, prin urmare, mai puțin o funcție a substanței în sine decât a compoziției totale a soluției de dezvoltare. Pare logic să ne ocupăm mai întâi de ceilalți constituenți și să explicăm efectul acestora asupra substanței dezvoltatoare.

CONSERVATORUL

Dezvoltarea, după cum am văzut deja (pagina 22) este un proces de reducere, în care bromura de argint este redusă la argint, iar substanța revelatoare în sine suferă o modificare, fiind oxidată.

80

Trebuie remarcat, totuși, că procesul de dezvoltare în sine nu este necesar pentru oxidarea dezvoltatorului. Simpla expunere la oxigenul atmosferei va oxida rapid revelatorul și îl va face inutil. Pentru a preveni producerea acestei oxidări, sau cel puțin pentru a-i reduce viteza, se adaugă un conservant la revelator și cea mai utilizată substanță în acest scop este sulfitul de sodiu.

Sulfit de sodiu

Sulfitul de sodiu joacă un rol important în procesul de dezvoltare în sine. Producția de oxidare a agenților de dezvoltare, formată în timpul reducerii halogenurei de argint, are un efect nedorit asupra procesului de dezvoltare. Unele dintre aceste produse pot accelera procesul de dezvoltare, în timp ce altele au un efect de întârziere. Ambele efecte sunt nedorite, deoarece fac controlul dezvoltării considerabil mai dificil.

În plus, majoritatea producției de oxidare se descompun în compuși de obicei colorați care conțin gelatina din emulsie. În anumite cazuri, se folosește eficiența acestuia prin adăugarea concomitentă a unei cantități limitate de sulfie la dezvoltator. Produsele de oxidare se formează atunci când se formează imaginea vopsită, care poate fi utilă pentru a crește densitatea principală a negativului.

Adăugând o cantitate suficientă de sulfii, formarea acestor produse poate fi aproape complet prevenită. În cazul hidrochinonei, de exemplu, produsul de oxidare al chinonei se combină cu sulfitul pentru a produce un sulfonat. Acesta este un produs incolor, solubil în apă, care practic nu are niciun efect asupra cursului de dezvoltare.

O altă proprietate importantă a sulfitului este acțiunea sa solvent pentru halogenura de argint. Prin urmare, poate avea o influență notabilă asupra granulării imaginii argintii. Această acţiune a sulfitului va trebui luată în considerare mai detaliat în capitolul despre dezvoltatorii de granule fine.
Sulfitul de sodiu se prezintă sub două forme, sub formă de sare cristalizată și sub formă de pulbere anhidră. Forma cristalină este mai frecvent utilizată, dar sarea anhidră este de preferată. O parte în greutate de sare anhidră este echivalentul a două părți în greutate de cristalin. În toate celelalte privințe, cele două săruri sunt similare în acțiunea lor.

Sait-ul anhidru este adesea preferat datorită calităților sale mai bune de păstrare; satul cristalizat tinde să se schimbe în aer și descompunerea dă naștere sulfatului de sodiu care nu acționează ca conservant în dezvoltatori. Un alt avantaj al sait-ului anydru este că se dizolvă rapid și ușor.
În general, puritatea sulfitului de sodiu anhidru de pe piață nu lasă nimic de dorit. Acest lucru este de o importanță deosebită în combinarea dezvoltatorilor cu granulație fină care conțin adesea o proporție mare de sulfit și în care sulfitul joacă un rol destul de important, altul decât cel de conservant.
Deoarece, totuși, scopul principal al adăugării de sulfit la un revelator este de a proteja împotriva oxidării substanței revelatoare de către oxigenul aerului, este în mod natural important să se adopte o secvență definită de operații în compunerea unui revelator și, în general, ordinea de adăugare a componentelor la soluție ar trebui să fie:
1. Sulfit. 2. Substanță de dezvoltare. 3. Alcali.
Această ordine nu trebuie modificată decât dacă sunt date instrucțiuni speciale cu orice formulă pentru o altă ordine de urmat.
Bisulfiți
Uneori este avantajos să se înlocuiască sulfitul cu bisulfit, iar satul cel mai general utilizat în acest scop este fie metabisulfitul de potasiu, fie de sodiu.
Există o diferență importantă între sulfiți și bisulfiți prin aceea că soluțiile de sulfiți sunt slab alcaline, în timp ce soluțiile de bisulfiți sunt distinct acide. Această diferență afectează în mod semnificativ proprietățile, precum și aplicațiile celor două săruri. Agenții sau substanțele de dezvoltare, cu anumite excepții speciale, sunt active numai în soluție alcalină, dar atunci când se folosesc bisulfiți, trebuie să existe suficiente alcali prezente în orice revelator normal pentru a neutraliza acidul liber și a transforma bisulfitul în sulfit. În practic toate formulele publicate se va vedea că proporția de alcali prezent este suficientă în acest scop, singurele excepții de la această regulă fiind dezvoltatorii speciali precum cei pe bază de amidol.

și unele dintre granulele fine și dezvoltatorii fizici care vor fi discutate mai târziu în această carte (paginile 202 și 218).
Metabisulfitul de potasiu este uneori obiectat din cauza cheltuielilor și bisulfitul de sodiu sugerat ca înlocuitor. Bisulfitul de sodiu din comerț este în principal metabisulfit de sodiu și nu sulfitul acid de sodiu care cuprinde bisulfit de sodiu adevărat. Acest lucru nu este un dezavantaj pentru fotograf și el poate în orice moment înlocui

metabisulfitul de potasiu cu o greutate egală de sait de sodiu, deoarece proprietățile celor două materiale sunt practic identice.
O altă formă în care bisulfitul este uneori recomandat, în special în Europa, este leșia de bisulfit, care constă dintr-o soluție concentrată de bisulfit de sodiu care conține aproximativ 10 oz. de bisulfit solid în 32 oz. de solutie. (Are o greutate specifică de 1,32 la 60°F. și este desemnat ca 35° Baume.) Este puțin folosit de fotografi fie din Marea Britanie, fie din Statele Unite. O sută de părți în greutate de metabisulfit de potasiu sunt egale cu 205 părți în volum în leșie de bisulfit, adică 10 oz. în greutate metabisulfit = 20| oz fluid. de leșie.
Cantitățile de alcalii utilizate în mod obișnuit în fotografie care neutralizează cantitățile unitare de metabisulfit de potasiu sunt date în următorul tabel de către LP Clerc.
III.—CANTITATI ECHIVALENTE DE ALCALII
Pentru a neutraliza 100 de părți în greutate de metabisulfit de potasiu luați
Din carbonat de sodiu anhidru „cristal de carbonat de sodiu „ carbonat de potasiu uscat „ hidroxid de sodiu (sodă caustică)
„ hidroxid de potasiu (potasiu caustic)
95 de piese
258 „
124 „
36 „
50J „
Sulfit sau bisulfit?
Am văzut că adăugarea de alcali la un bisulfit îl transformă într-un sulfit. Atunci de ce ar trebui să folosim un bisulfit în detrimentul sulfitului?
În primul caz, este destul de comun să se alcătuiască revelatorii în două soluții, dintre care una conține substanța de dezvoltare și sulfitul, iar cealaltă alcalii. Într-o astfel de

bisulfitul de caz ar trebui să înlocuiască sulfitul pentru că prin aciditatea sa inhibă oxidarea și astfel soluțiile se vor păstra mult mai bine. Destul de inutil unele formule folosesc stili sulfit într-un asemenea caz: ele sunt date în această carte în forma în care sunt publicate.
În continuare, există un avantaj hotărât în utilizarea bisulfitului în soluții concentrate de revelator mai mult decât de obicei, datorită solubilității mai mari a bisulfiților.
Un alt aspect care nu trebuie trecut cu vederea este că, în cazul unui revelator cu o singură soluție, în care sulfitul și bisulfitul de sodiu apar cu carbonat de sodiu, bisulfitul de sodiu neutralizează o cantitate echivalentă de carbonat de sodiu în conformitate cu reacția următoare: bisulfit de sodiu + sodiu. carbonat = sulfit de sodiu + bicarbonat de sodiu. În acest fel se reduce proporția de alcali, se exercită o aparentă acțiune de reținere și se prelungește durata de viață a revelatorului deoarece o parte din alcali a fost distrusă.
Pe lângă acțiunea sa ca conservant, sulfitul are o altă proprietate valoroasă care este folosită în procesele de dezvoltare. Când bromura de argint se află într-o stare fin divizată, sulfitul are o anumită acțiune a solventului asupra sa și astfel este utilizat în anumiți dezvoltatori cu granulație fină care acționează parțial ca dezvoltatori chimici, dar și parțial ca dezvoltatori fizici, așa cum se va vedea când venim să discutăm despre aceste procese.

ALCALII (SAU ACCELERATORUL)
Soluțiile de revelator care conțin doar sulfit au, de regulă, doar puteri de dezvoltare foarte slabe și pot, într-adevăr, să nu arate deloc. Pentru a-și dezvolta întreaga acțiune, este necesar adăugarea de alcali.
Alcaliile cele mai utilizate în fotografie sunt carbonatul de sodiu, carbonatul de potasiu și alcalinele caustice hidroxidul de sodiu și de potasiu. Cantitatea și caracterul alcaliilor exercită o influență profundă asupra proprietăților dezvoltatorilor. Există o diferență notabilă între acțiunea carbonaților alcalini, adică carbonaților de sodiu și potasiu, și alcalinelor caustice, acestea din urmă dând dezvoltatori cu o energie mult mai mare decât carbonații.
84
Bicarbonat de sodiu
Acesta este cel mai utilizat dintre toate alcaliile și apare pe piață în trei forme.
Carbonat de sodiu cristal, conține zece molecule de apă și așa se numește decahidratat și conține aproximativ 37% din greutate carbonat de sodiu anhidru.
Urmează carbonatul de sodiu anhidru sau deshidratat, care, teoretic, nu conține apă și conține aproximativ 98% carbonat de sodiu pur.
A treia formă conține o moleculă de apă și se numește carbonat de sodiu monohidrat și conține 85% din greutate carbonat anhidru. Relația de greutate echivalentă pe care o poartă aceste trei soiuri între ele este prezentată în tabelul următor.
IV.—CANTITATI ECHIVALENTE DE SĂRURI CRISTALINE ŞI ANHIDRE
100 părți în greutate de carbonat de sodiu cristalin = 37} părți în greutate de ..   »»....»..»= 85} părți în greutate
de monohidrat 100 părţi în greutate de carbonat de sodiu fanhidru= 270 părţi în greutate de cristal sait » ». ».» ».„„„=120 părţi în greutate de monohidrat
Aceste echivalente nu sunt exacte, dar sunt destul de apropiate pentru toate scopurile practice.
Carbonat de potasiu
Carbonatul de potasiu sau carbonatul de potasiu se găsește doar într-o formă, sait anhidru. Este, totuși, un material foarte higroscopic care absoarbe rapid apa dintr-o atmosferă umedă. Henee nu trebuie păstrat niciodată în pachete de hârtie, ci întotdeauna în sticle, fie cu un dop de sticlă bine fixat, fie mai bine cu un dop bine cerat și solid.
În general, nu există nimic de câștigat prin înlocuirea carbonatului de sodiu cu carbonatul de potasiu în soluțiile de dezvoltare. Unde are un avantaj este în pregătirea
85
dezvoltatori concentrați, deoarece solubilitatea sa este mult mai mare decât cea a carbonatului de sodiu. Poate fi utilizat practic în aceleași proporții, sau mai exact 13 părți în greutate de carbonat de potasiu sunt egale cu 10 părți în greutate de carbonat de sodiu.
Alcaline caustice
Aceștia sunt mult mai energici în acțiune decât carbonații alcalini și sunt utilizați numai în acele cazuri în care este necesar un dezvoltator puternic și cu acțiune rapidă. După cum era de așteptat, dezvoltatorii combinați cu alcali caustici au proprietăți de păstrare slabe și sunt în curând epuizați. Motivul acestei diferențe de proprietăți între dezvoltatorii compuși cu carbonați și cei fabricați cu alcalii caustici este suficient de interesant pentru a obține o mică explicație specială.

Când carbonatul de sodiu este dizolvat în apă, o parte din acesta este divizată sau, pe măsură ce chimistul îl califică, este hidrolizată. Ca rezultat, se formează soda caustică și bicarbonatul de sodiu, deși numai în cantități mici la un moment dat. Când are loc dezvoltarea, soda caustică sau hidroxidul de sodiu se consumă și, pe măsură ce se întâmplă, se hidrolizează mai mulți carbonat. Cu toate acestea, carbonatul acționează ca un fel de rezervor de alcali caustici. Dacă am avea sodă caustică în locul carbonatului pentru a da aceeași alcalinitate, s-ar consuma în curând și activitatea dezvoltatorului ar înceta. În mod evident, utilizarea carbonatului de sodiu ne permite să folosim o concentrație mică de alcali și să obținem cel mai mare lucru din acesta. Explicația de mai sus arată, de asemenea, de ce este rareori posibilă înlocuirea carbonaților cu alcalii caustici în dezvoltatorii normali.
După cum sugerează și numele lor, alcaliile caustice au proprietăți corozive, fapt care trebuie reținut atunci când se manipulează. Ele pot distruge pielea, sunt foarte periculoase pentru ochi și acționează energic asupra altor materiale de origine atât organică, cât și anorganică. Ele sunt, de asemenea, intens higroscopice și, prin urmare, trebuie protejate de contactul cu aerul umed dacă urmează să fie păstrate în formă solidă. De obicei, sunt vândute în bețișoare care sunt păstrate în sticle cu dopuri cerate bine potrivite, sau sub formă de pelete în cutii cu capace bine fixate.
Nu există nicio diferență între hidroxizii de potasiu și de sodiu în ceea ce privește utilizarea fotografiei, altele
86
decât că 10 părți în greutate de sait de sodiu sunt echivalentul a 14 părți în greutate de potasiu.
Printre alte alcaline energetice se poate menționa metasilicatul de sodiu (Metso). Această substanță, așa cum arată tabelul de la pagina 90, este aproape la fel de alcalină ca hidroxizii și egală cu carbonatul. Are avantajul că nu atacă gelatina și, de asemenea, că tinde să reducă orice umflare excesivă. Ca urmare, ajută la uscarea rapidă a peliculelor dezvoltate în formulele care îl conțin.
Înlocuirea alcalinelor
Am dat deja proporțiile în care un alcalin poate fi înlocuit cu altul, dar se va realiza că o astfel de substituție este posibilă numai între membrii aceluiași grup. De exemplu, se poate înlocui un carbonat cu altul sau un alcalin caustic cu altul, dar nu este posibil să se înlocuiască alcaliul unei grupe cu cel al altei grupări.
În ultimii ani a intrat în uz o altă formă de substituție, iar în unele formule se găsește formalină sau paraformaldehidă substituită cu alcalii caustici. Formalina este o soluție de formaldehidă gazoasă în apă (40% g/v.), iar paraformaldehida este o pulbere albă care produce formol atunci când este dizolvată în apă. Una dintre cele mai utile proprietăți ale formolului este efectul său de întărire asupra gelatinei și este utilizat pe scară largă pentru întărirea emulsiei materialelor fotografice. Poate exercita această proprietate atunci când este adăugat la un dezvoltator, dar are și o altă acțiune. Reacționează cu sulfitul de sodiu și unul dintre produșii acestei reacții este hidroxidul de sodiu.
Formaldehidă + sulfit de sodiu + apă = Formal-dehidă-bisulfit + hidroxid de sodiu. Rezultatul adăugării de formol la un revelator care conține sulfit, dar fără alcali este echivalent cu adăugarea de sodă caustică la revelator. Este utilizat în principal pentru prepararea dezvoltatorilor de hidrochinonă foarte activi și contrastați.

Compușii formaldehidă-bisulfit mențin concentrația de sulfit la un nivel scăzut și constant. Calificările de păstrare ale dezvoltatorului nu sunt grav afectate, dar hidrochinona este mai ușor oxidată la chinonă și semi-chinonă. Acesta din urmă acționează ca un accelerator provocând dezvoltarea rapidă a boabelor de halogenură de argint și, de asemenea, o reducere a

boabe adiacente celor deja dezvoltate. Acest proces de dezvoltare a „infecțiilor” oferă curbe de gradație cu gama foarte mare și deget scurt, așa cum este necesar pentru materialele litice.

Alcaline ușoare

De câțiva ani încoace, un alt grup de alcaline și-a găsit aplicație în practica fotografiei căreia i-ar putea fi dat denumirea de „alcali ușoare”. Dintre acestea, cel mai utilizat este boraxul sau biboratul de sodiu, care își găsește cea mai largă utilizare în combinarea dezvoltatorilor cu granule fine.

Un alt compus care se încadrează în această grupă este Kodalk introdus de Kodak, care este mai alcalin decât boraxul și ceva mai ușor solubil, dar mai puțin alcalin decât carbonatul. Când este utilizat ca înlocuitor pentru carbonat, două părți în greutate de Kodalk sunt echivalentul unei părți în greutate de carbonat în dezvoltatorii normali. Deoarece Kodalk nu conține carbonat liber, nu există pericolul de a se forma bule de gaz de acid carbonic atunci când se folosește o baie de oprire cu acid, un avantaj foarte real în anumite circumstanțe. (Pentru formulele care conțin Kodalk, vezi pagina 206.) Kodalk este identic cu metaboratul de sodiu.

În capitolul despre dezvoltatorii cu granulație fină vor fi discutate anumite alte alcaline blânde, precum și substanțe organice precum trietanolamina, acetona etc. Proprietățile fosfatului de sodiu tribazic, a cărui acțiune se află între cea a carbonatului și alcalinelor caustice, vor fi, de asemenea, fi tratat.

ALCALII ȘI VALORI pH

Până acum, în această carte, am vorbit despre alcalii ca fiind caustice, energice sau blânde, o descriere care din punct de vedere științific lasă mult de dorit. Alcalinitatea sau aciditatea oricărei soluții pot fi măsurate exact și descrise la fel de exact în ceea ce privește valoarea pH-ului (vezi pagina 15). O înțelegere completă a exact ceea ce se înțelege prin valoarea pH-ului* nu este necesară pentru fotograf; este suficient să știm că apa pură, care nu este nici acidă, nici alcalină, ci neutră, are valoarea pH-ului 7, că orice pH sub 7 indică acid sau peste 7 indică alcalină și că cu cât valoarea pH-ului este mai mare, cu atât soluția este mai alcalină.

♦V. Gold, pH Measurements, their Theory and Practice, Methuen, Londra, 1956.

Valoarea pH-ului
8—9
10—11
12—14
V.—VALORI pH
Soluția este.
puternic acid acid slab acid neutru (apă) slab alcalin nu alcalin nu puternic alcalin ne

În Tabelul VI (pagina 90), valorile pH-ului sunt date pentru o serie de alcalii și conservanți, amestecuri ale acestor constituenți de revelator și soluții de procesare.

Acolo unde concentrația procentuală a soluțiilor nu este dată, valoarea se referă la soluțiile saturate.
Deși în tabel diferențele dintre valorile pH-ului diferitelor soluții apar mici, amintiți-vă că valorile pH-ului sunt valori logaritmice și, prin urmare, o soluție cu pH 10 este de zece ori mai alcalină decât o soluție cu valoarea pH-ului 9. Aceasta din urmă la rândul său este de zece ori mai alcalină decât o soluție cu o valoare a pH-ului de 8 și așa mai departe, astfel încât o mică modificare a pH-ului indică o variație notabilă a alcalinității. După cum arată tabelul, valorile pH-ului dezvoltatorilor acoperă o gamă foarte largă de la puternic alcalin până la alcalin mai slab și foarte slab până la neutru.
Tabelul ne permite, de asemenea, să tragem o concluzie de o valoare deosebită în legătură cu dezvoltatorii cu granulație fină. După cum vom vedea mai târziu (pagina 202), soluțiile cu alcalinitate scăzută sunt importante pentru dezvoltatorii cu granulație fină. În pregătirea unor astfel de soluții se oferă două posibilități. Fie putem folosi un alcali puternic în concentrație slabă, fie un alcalin ușor în concentrație mai mare, de exemplu putem lua o soluție de carbonat de sodiu 0,1% sau chiar mai slabă, sau o soluție de borax 0,2% sau mai puternică. Care ne va oferi cel mai bun rezultat?
Răspunsul este că vom obține o funcționare mai constantă și o mai bună păstrare a dezvoltatorului prin utilizarea unui alcalin blând la concentrație relativ mare decât dacă vom folosi o soluție slabă de alcali puternic. Considerații similare intră în utilizarea așa-numitelor „amestecuri tampon” la dezvoltatori. Poate cel mai cunoscut exemplu este Buffered Borax Developer No. 84 (pagina 206). Această formulă conține o cantitate relativ mare de borax sub formă de alcali și în plus o cantitate de acid, și anume acid borie. Aceasta are ca efect stabilizarea

vi.—VALORI PH-UL PRODUSELOR CHIMICE ŞI SOLUŢIILOR
Alcaline
Hidroxid de sodiu 4%, hidroxid de potasiu 5,6% Hidroxid de sodiu 0,4%, hidroxid de potasiu 0,5% Hidroxid de sodiu 0,04%, hidroxid de potasiu 0,05% Carbonat de sodiu 5—10%
Carbonat de potasiu 5—10% Fosfat de trisodiu 3—4% Fosfat de trisodiu 1% Metaborat de sodiu I—5% Metasilicat de sodiu 1% Metasilicat de sodiu 0,1%
Ammonta 3—4%
Ammonta 0,3%
Ammonta 0,03%
Borax 0,1% Kodalk 0,2% Sulfit de sodiu 5—10% Trietanolamină 10% Sulfat acid disodic 1% Sulfit de sodiu 10% + borax 0,2%
Sulfit de sodiu 10% 4- borax 0,2% + acid borie 1,4%
Acizi
Acid clorhidric 3—4%
Acid sulfuric 1%
Acid citric 2%
Acid acetic 6%
Acid acetic 0,6%
Acid acetic 0,06%
alaun de potasiu 5%
Acid borie 0,5%
Fosfat dihidrogen de sodiu 1%
Metabisulfit de sodiu 1%, metabisulfit de potasiu 1%
14.0

13.0
12.0
11.5— 11.6
11.6
12.0
11.3
10,5— 10,8
IV.Q
9.5
9.9
8,0-9,9
10.6
8.0
9.5
8.1
1.1
1.2
2.2
2.4
2.9
3.4
3.2
5.2
4.2
Amestecuri tampon Acetat acetic, acetat de sodiu Fosfat dihidrogen de potasiu, fosfat disodic Acid borie, borax Acid borle, hidroxid de sodiu Fosfat disodic, hidroxid de sodiu 4,6 6,8 8,5 9,2 11,5
Soluții de procesare Dezvoltator de hidrochinonă și p-aminofenol cu hidroxid MQ-carbonat de sodiu MQ-borax Borax tamponat MQ Metol—sulfit de sodiu cu bisulfit 12,0—12,5 10,0—10,5 8,6 7,9 7,2
Băi de întărire de fixare
Fixator de acid 4.8
Oprire baie cu metabisulfit de potasiu 4.6
Oprire baie cu acid acetic 2.9
90
valoarea pH-ului și acționând ca un tampon împotriva oricărei modificări violente, de unde se numește. Astfel de dezvoltatori se caracterizează prin proprietățile lor constante și uniforme de lucru, precum și prin durata de viață bună.
RETENȚIE
Marea majoritate a dezvoltatorilor îndeplinesc, mai mult sau mai puțin complet, funcția importantă de a acționa numai asupra bromurii de argint expuse din materialele sensibile și lasă neatacată acea parte a emulsiei care nu a primit nicio expunere. Actiunea lor este selectiva si nu duce la o aburire generala a intregii suprafete sensibile.
Pentru a se asigura că vor produce o imagine complet lipsită de ceață, se folosește un dispozitiv de reținere, iar substanța cea mai utilizată în acest scop este bromura de potasiu.
Bromura de potasiu acționează nu numai ca un agent de prevenire a aburii, ci și ca un reținător, adică încetinește rata de dezvoltare. Această acțiune variază în funcție de diferiți dezvoltatori. În multe cazuri, acțiunea de reținere este foarte puternică, în altele efectul este doar mic. Este important să rețineți această diferență și să o luați în considerare atunci când combinați dezvoltatori pentru scopuri speciale sau chiar generale.

În tabelul următor sunt prezentate exemple de prelungire relativă a timpului de dezvoltare cauzată de adăugarea unei cantități egale de bromură de potasiu.
Se va vedea că un revelator de metol-carbonat este relativ insensibil la acțiunea bromurii de potasiu, în timp ce un revelator hidrochinonic-caustic este puternic afectat și timpul de dezvoltare este prelungit în mod semnificativ. Acest lucru subliniază faptul important că efectul bromurii de potasiu ca reținere depinde aproape în totalitate de compoziția revelatorului. De asemenea, trebuie reținut că adăugarea de bromură de potasiu are ca rezultat, de obicei, o reducere a contrastului în imaginea dezvoltată. Bromură în exces poate produce astfel un efect la fel de nedorit ca o ușoară aburire.

VIL – PRELUNGIREA TIMPULUI DE DEZVOLTARE PRIN ADĂUGAREA DE BROMUR DE POTASIU

Dezvoltator	Procentul de prelungire a timpului de dezvoltare
G licină-carbonat de potasiu	300%
Glicină-sodă caustică	200%
Hidrochinonă-sodă caustică	400%
p-Aminofenol-carbonat de potasiu	17%
Amidol	I50%
Hidrochinonă-carbonat de potasiu	140%
p-aminofenol-potasiu caustic	100%
Pirogalol-carbonat de potasiu	80%
Metol-carbonat de potasiu	25%

Diverse dispozitive de blocare
Unele formule conțin iodură de potasiu care acționează și ca un agent de reținere și un agent anti-aburire, dar cantitatea ar trebui să fie întotdeauna foarte mică, mult mai puțin relativ decât este permis cu bromura de potasiu. Iodura de potasiu în cantități apreciabile este un dezavantaj deoarece produce iodură de argint în materialul sensibil, care nu este foarte solubil în băile de fixare și astfel prelungește excesiv timpul de fixare. În general, nu se recomandă utilizarea iodurii de potasiu ca reținere.
Anumiți compuși organici, în special nitrobenzimidazolul și benzotriazolul, au proprietățile interesante de a acționa ca agenți anti-aburire fără a afecta în vreun fel alte proprietăți ale revelatorului. Sunt folosite în cantități foarte mici, o parte din zece mii din dezvoltator fiind o proporție perfect satisfăcătoare de utilizat.
Utilizarea compușilor de acest tip este o practică bună în munca de zi cu zi, deoarece aceștia oferă o protecție reală împotriva oricărei tendințe de aburire a dezvoltatorului însuși, sau a variațiilor în prepararea acestuia, a temperaturii prea ridicate sau chiar a dezvoltării prelungite. Ele au, de asemenea, un efect excelent atunci când trebuie folosit material sensibil oarecum învechit sau prost depozitat.
ALTE ADULTĂRI TO DEZVOLTĂTORI
Când se folosește apă dură pentru amestecarea dezvoltatorilor, se produce adesea o lactate sau turbiditate; aceasta este cauzată de acțiunea carbonatului alcalin și a sulfitului asupra sărurilor de var

prezent în apă. Dacă cantitatea de sait de var este excesivă, pe filmul sensibil se poate depune un precipitat supărător de carbonat de calciu și sulfit, cu excepția cazului în care revelatorul a fost filtrat sau precipitatul a fost distrus într-un alt mod. Formarea acestui

precipitat de carbonat de var poate fi prevenită prin adăugarea anumitor agenți de sechestrare.
Calgon este un compus proprietar pus pe piață în acest scop; este în esență hexametafosfat de sodiu și se adaugă la soluția de revelator. În general, o parte la mie este suficientă, cu excepția apei foarte dure. Acolo unde cantitatea de var prezent este mare, proporția de Calgon poate fi ușor crescută. În același scop, se poate folosi EDTA—acid etilendiaminotetraacetic.
AGENȚI DE UMIDARE
Agenții de umectare sunt utilizați în multe ramuri ale industriei cu cele mai utile rezultate și, în ultima vreme, au găsit aplicații de succes în scopuri fotografice, în special ca adăugări la dezvoltatori.
Pentru a înțelege acțiunea unui agent de „umezire" trebuie să știm care este cu adevărat operația de umectare. Poate fi definită ca formarea unui film adsorbit continuu de lichid pe suprafața oricărui solid dorit sau pe cea a altui lichid. Capacitatea unui lichid de umectare depinde în mare măsură de proprietățile sale de suprafață.
Suprafața sau interfața unui lichid unde, de exemplu, este în contact cu aerul, se comportă diferit față de straturile de lichid care se află sub acesta. Dacă un ac este mângâiat de degete, va rămâne suficientă grăsime sau va fi transferată pe ac pentru a respinge apa și a-i permite să plutească atâta timp cât este așezată cu grijă pe lungime pe apă. Dacă, totuși, un capăt este apăsat astfel încât să pătrundă apa, acul se scufundă instantaneu. Astfel, suprafața apei se comportă ca și cum ar fi o membrană subțire și a rezistat la rupere. Există, de fapt, o forță, numită tensiune superficială, care acționează de-a lungul suprafeței apei care tinde să împiedice ruperea suprafeței. Această tensiune superficială este, de asemenea, forța care tinde să împiedice lichidele să se răspândească uniform pe o suprafață și astfel să o umezească complet și uniform. Agentii de umectare sunt substante care au puterea de a diminua aceasta suprafata
93
tensiune și astfel facilitând răspândirea sau umezirea unui lichid sau a unei alte suprafețe.
Un experiment simplu va demonstra acest lucru. Dacă luăm un vas plin cu apă și aruncăm o bucată de peliculă veche în el, retrăgând rapid filmul, vom vedea că întreaga suprafață a peliculei nu este în niciun caz umezită, că, dimpotrivă, umezirea a fost doar în petice ici și colo. Dacă acum repetăm experimentul cu diferența că adăugăm un agent de umectare în apă, de obicei o parte la mie este suficientă, observăm imediat o diferență foarte notabilă pentru că întreaga suprafață a peliculei este acum acoperită de o peliculă uniformă completă. de apa.
Ce beneficii va fi acest efect de umectare în practică?
Primul și evident avantaj constă în asigurarea unei umezări rapide și uniforme a peliculei sau plăcii în revelator și protejarea în acest fel împotriva bulelor de aer sau clopoțeilor și a altor inegalități de umectare. Acest lucru are o importanță cu totul specială atunci când se utilizează rezervoare de dezvoltare la lumină naturală (pagina 145) în care cablurile spiralate pentru film lasă puțin spațiu pentru contactul dintre film și revelator. Udarea rapidă și uniformă a filmului este la fel de importantă pentru dezvoltarea cu viteză mare, așa cum este descris la pagina 233. Agenții de umectare, adecvați pentru scopuri fotografice, sunt disponibili comercial. Majoritatea lor aparțin grupului de alcooli grași sulfonați, sulfatați sau carboxilați.
ACCELERATOARE ORGANICE

Bariera de sarcină a boabelor de halogenură de argint poate fi neutralizată sau chiar modificată complet de o clasă diferită de agenți care nu au nicio acțiune de dezvoltare, dar sunt puternic electroactivi și posedă o sarcină pozitivă, accelerând acțiunea dezvoltatorului. Acest efect poate fi produs de anumiți agenți activi de suprafață cationici de tip cuaternar într-o concentrație de aproximativ 0,05-0,1 %. Compușii potriviți sunt, de exemplu:
Bromură de cetil-trimetil-amoniu (Cetavlon) Bromură de cetil-piridiniu Clorură de dimetil-benzil-lauril-amoniu Clorură de lauril-piridiniu Lauril-piridiniu-p-toluen sulfonat Bromură de beta-feniletil-alfa-picolinium.

Acești agenți sunt eficienți numai în dezvoltatorii care au în mod normal o perioadă de inducție vizibilă, adică o sarcină negativă, de exemplu hidrochinonă sau într-o măsură mai mică metol. Ele nu sunt de nici un folos pentru dezvoltarea agenților care nu au nicio sarcină și practic nicio perioadă de inducție, cum ar fi p-fenilendiamina și derivații săi (vezi pagina 104).
AGENȚI DE DEZVOLTARE
Am aflat deja că agenții sau substanțele de dezvoltare sunt reducători (vezi pagina 22), dar că nu orice agent reducător poate acționa ca un dezvoltator de fotografii. Pentru ca un agent reducător să acționeze ca revelator, acesta trebuie să posede proprietatea de a reduce numai bromura de argint expusă și de a lăsa materialul neexpus nealterat. Din fericire, există mulți compuși care posedă această calitate, deși diferă în mod semnificativ atât în proprietățile chimice, cât și în cele de fotografie, iar acțiunea lor depinde într-o măsură foarte mare de compoziția revelatorului în care joacă rolul de agent reducător. Din punct de vedere chimic, agenții reducători trebuie să îndeplinească o serie de condiții pentru a fi adecvați ca agenți de dezvoltare. Compușii organici aromatici trebuie să aibă fie două grupări hidroxi (OH), fie două grupări amino (NH_2), fie o grupare hidroxi și o grupare amino. Compușii aromatici pot fi considerați acei compuși organici care posedă un nucleu benzenic:
Doar compușii orto și para au acțiune în dezvoltare, dar nu și compușii meta. Compușii orto (o) sunt acei compuși care au doi substituenți în pozițiile 1 și 2 (sau 1 și 6) ale nucleului benzenic, compușii para (p) au doi substituenți în pozițiile 1 și 4 și compușii meta (m) sunt compuși benzeni disubstituiți 1:3 (sau 1:5). Atomii de hidrogen ai grupării amino pot fi înlocuiți cu grupări alchil, dar nu cu cei din gruparea hidroxi care ar distruge puterea de dezvoltare. Dacă, totuși, atomii de hidrogen ai nucleului benzen sunt înlocuiți cu alchil sau halogen sau

în continuare hidroxi sau grupări NH_2 puterea de dezvoltare nu este scăzută, dar poate fi crescută. Aceleași reguli sunt valabile pentru derivații de naftalină, dar nu există agenți de dezvoltare de importanță practică în acest grup.
În evaluarea proprietăților agenților de dezvoltare, următoarele puncte sunt toate importante și trebuie să le acorde atenția cuvenită.
(1) Solubilitate.
(2) Efect de aburire și/sau decolorare a peliculei sau Angers.
(3) Reacția la schimbările de temperatură.
(4) Reacția la adăugarea de bromură.
(5) Comportament cu carbonat și alcalii caustici.
(6) Păstrarea proprietăților și rata de epuizare.

(7) Influența asupra granulozității.
(8) Toxicitate.
(9) Cost.

xУ Metol N-metil-p-aminofenol sulfat

Metol este ușor solubil în apă și permite prepararea soluțiilor stoc concentrate. Dacă acestea depășesc o anumită concentrație, poate apărea o precipitare a bazei metol de către sulfitul alcalin. Acest lucru poate fi remediat fie asigurându-se că întregul metol este dizolvat înainte de orice adăugare suplimentară, fie prin adăugarea de alcool în proporție de o zecime în volum la soluție.
Acetona poate fi folosită și în proporții și mai mici, adică 55 de părți la 1.000.
Metol răspunde bine la adăugarea de bromură, oferind un dezvoltator de lucru foarte curat, fără nicio colorare a filmului sau Angers. Energia dezvoltatorului este doar puțin afectată de temperatura scăzută și este, de asemenea, ușor redusă prin adăugarea de bromură.
Metol singur cu carbonați de sodiu sau de potasiu oferă un dezvoltator de lucru rapid atunci când alcaliile sunt în concentrație mare, dar viteza de dezvoltare poate fi ușor controlată prin diluare.
Utilizarea alcalii caustice cu metol nu este recomandată deoarece există tendința de aburire excesivă.
Când se utilizează numai cu sulfit, fără alcali, metol

oferă un dezvoltator cu granulație fină, cu funcționare lentă, dar este preferabil să se utilizeze un alcali ușor, cum ar fi boraxul, care accelerează rata de dezvoltare fără a crește în mod apreciabil dimensiunea granulelor imaginii.
Dezvoltatorii care conțin metol ca unic agent de dezvoltare nu sunt folosiți pe scară largă, dar în combinație cu hidrochinonă oferă cel mai utilizat dezvoltator.
Toți dezvoltatorii de metol se păstrează bine și sunt doar epuizați încet.
Metol avea reputația de a provoca intoxicații ale pielii (dermatită); aceasta a fost urmărită la anumite impurități și nu la metol în sine. Astăzi, metolul de bună calitate nu conține astfel de impurități, dar unii oameni sunt chiar sensibili la cel mai pur tip. Dezvoltatorii de p-aminofenol nu suferă de această problemă și pot fi utilizați astfel în locul dezvoltatorilor de metol cu care seamănă. Mai bine, folosiți dezvoltatori fenidonă (pagina 198) sau dezvoltatori amidol (pagina 99).

Hidrochinonă p-dihidroxibenzen

Hidrochinona este destul de solubilă la rece, ușor solubilă în apă caldă. În general, este un dezvoltator curat și care nu pătează.
În unele privințe, proprietățile sale sunt în contrast semnificativ cu cele ale metolului: este afectat în mod deosebit de temperatura scăzută și sub 50°F. (10°C.) acţiunea sa încetineşte foarte considerabil. De asemenea, este extrem de susceptibil la acțiunea bromurii. Când este combinat cu carbonați alcalini, dă dezvoltatori oarecum lenți, dar contrastați, în timp ce cu alcaline caustice acțiunea sa este foarte rapidă și oferă cel mai mare contrast posibil. Din acest motiv, este cel mai utilizat dezvoltator în practica tehnică, în special în procesul de lucru unde cel mai mare contrast posibil este esențial. În prezența alcalinelor caustice, adică la pH ridicat, nu este deosebit de sensibil la temperatură și poate fi utilizat pentru dezvoltarea la temperatură scăzută.
Dezvoltatorii de hidrochinonă se păstrează destul de bine și sunt doar epuizați încet.

În practica obișnuită a fotografiei, hidrochinona singură nu este utilizată în mare măsură, dar în combinație cu metol sau fenidonă oferă un dezvoltator universal de o valoare remarcabilă. Prin variarea cantităților relative de metol și hidrochinonă

iar ajustând cantitățile de sulfit și carbonat, se poate obține aproape orice contrast sau ritm de dezvoltare dorit (vezi pagina 173). Combinația poate fi folosită și ca dezvoltator cu granulație fină prin modificarea adecvată a formulei.

/ Clorchinol Clorhidrochinonă

Mai puțin solubil în apă rece decât hidrochinona, dar ușor solubil în apă fierbinte, mai energic în acțiune decât hidrochinona și aproape la fel de sensibil la acțiunea bromurii.

Utilizarea sa principală este ca un dezvoltator cu tonuri calde pentru hârtie atunci când este puternic reținută cu bromură. Ca dezvoltator negativ, nu are niciun avantaj față de metol-hidrochinona.

Pirocatechină Catecol, o-Dihidroxibenzen

Ușor solubil în apă caldă, foarte asemănător din punct de vedere chimic cu hidrochinona, dar cu unele proprietăți destul de speciale, în special faptul că se oxidează foarte ușor și produsele sale de oxidare bronzează gelatina. Când este utilizat fără sulfit sau cu conținut foarte scăzut de sulfit, dă o imagine puternic colorată și bronzează gelatina proporțional cu densitatea imaginii. Această proprietate a condus la utilizarea sa pentru o serie de scopuri speciale, cum ar fi dezvoltatorii de înaltă definiție și bronzare, pentru o descriere a căror descriere vezi paginile 214 și 222.

Pirocatechina cu alcalii caustice oferă un dezvoltator foarte rapid.

Pirogalol

Acid pirogalic, Pyro. 1, 2, 3-trihidroxibenzen

Ușor solubil în apă, foarte ușor de oxidat, iar produsele de oxidare bronzează gelatina și, de asemenea, colorează filmul și pătează degetele. Pyrogallol a fost la un moment dat un dezvoltator utilizat universal, dar astăzi rezultate egale pot fi obținute de dezvoltatorii moderni fără dezavantajele pirogallolului, care are calități de păstrare slabe.

În combinație cu metol are o oarecare vogă în presă

fotografi din cauza acțiunii sale rapide și a credinței că pata galbenă de pe film adaugă calitatea imprimării. De asemenea, este folosit pentru dezvoltatori de bronzare.

S-a demonstrat că pirogalolul în combinație cu fenidonă prezintă supraaditivitate (vezi pagina 101) și este destul de stabil când este lăsat într-o tavă deschisă peste noapte.*

J Glicină p-Hidroxifenil glicină

Aproape insolubil în apă, dar se dizolvă ușor în soluții alcaline. Se oxidează foarte lent, lucrează foarte curat. Folosit în principal la dezvoltatorii de hârtie până când dezvoltatorii cu granulație fină și-au asumat importanță; acum folosit uneori în combinație cu alți dezvoltatori în acest scop.

Glicina este foarte sensibilă la bromură și, de asemenea, la temperaturi scăzute; cu carbonați alcalini face dezvoltatori cu funcționare lentă, care au proprietăți bune de păstrare și oferă un contrast scăzut.

clorhidrat de p-aminofenol

Foarte solubil în apă rece, utilizarea sa principală este în prepararea dezvoltatorilor foarte concentrați cu alcalii caustici care se vor

dilua de la 20 la 100 de ori. Aceste soluții concentrate se păstrează bine și trebuie diluate numai imediat înainte de utilizare.
Ele funcționează rapid, nu au proprietăți de aburire și nu pătează. Nu sunt sensibili la variațiile de temperatură și nici temperaturile mai ridicate nu afectează funcționarea lor curată. Cu toate acestea, pot provoca umflare excesivă la temperatură ridicată din cauza pH-ului ridicat și a concentrației scăzute. Soluțiile diluate sunt potrivite ca dezvoltatori de înaltă definiție.
Carbonatul alcalin nu trebuie utilizat cu această substanță, deoarece precipită din bază și împiedică prepararea oricăror soluții, dar foarte diluate.
Amidol
'v Diaminofenol. 2 : 4 Clorhidrat de diaminofenol
Foarte solubil în apă sau în soluție de sulfit. Amidolul are proprietatea interesantă de a acționa ca dezvoltator în sulfit ♦M. Levy, Fotogr. J., 105, 303 (1965).
99
soluție fără a fi necesară adăugarea de alcalii. Soluția este ușor de preparat, dar nu se păstrează, deși proprietățile sale de păstrare pot fi oarecum îmbunătățite prin adăugarea unui acid slab, cum ar fi acidul lactic. Soluțiile de amidol cu bisulfit au proprietatea remarcabilă de a-și începe dezvoltarea în profunzimea peliculei și nu, așa cum se întâmplă de obicei, la suprafață. Până acum nu pare să fi fost făcută nicio utilizare practică a acestui efect de dezvoltare a profunzimii.
Deoarece amidolul se dezvoltă în absența alcalinei, nu există umflarea excesivă a peliculei care are loc cu alți dezvoltatori și, prin urmare, amidolul este favorizat ca dezvoltator tropical sau la temperatură înaltă, deși este posibil să se pregătească alți dezvoltatori care au proprietăți similare fără disfuncționalitate. -avantajul slabelor proprietăți de păstrare ale amidolului.
'j p-fenilendiamină
Diaminobenzen 1:4
Doar ușor solubil în apă când este sub formă de bază, dar mult mai solubil după cum spune clorhidratul. Proprietatea sa deosebit de valoroasă este că furnizează un dezvoltator foarte fin. Pentru diverse formule cu p-fenilendiamină în monoterapie și în combinație cu alte substanțe dezvoltatoare, vezi pagina 210.
Din păcate, p-fenilendiamina suferă de o serie de dezavantaje: este otrăvitoare și are, de asemenea, o tendință foarte puternică la pătare și oriunde se află o parte de pulbere provoacă o pată maro foarte greu de îndepărtat. De asemenea, va păta atât pelicula, cât și degetele, dacă nu sunt manipulate cu mare atenție.
Aceste multe dezavantaje au condus în mod natural la încercări de a descoperi dezvoltatori care ar oferi dezvoltatori cu granulație fină fără proprietăți supărătoare. Un astfel de material este o-fenilendiamina care, totuși, trebuie să fie lipsită de orice urmă de compus para (vezi pagina 209).
p-Fenilendiamina formează produse de adiție cu diverși alți agenți de dezvoltare, în special cu hidrochinonă și pirocatechină. Acestui grup aparține Meritol, un dezvoltator cu granule fine, care este mai puțin otrăvitor și mai puțin colorant decât p-fenilendiamina. Derivații p-fenilendiaminei au găsit o largă aplicație pentru dezvoltarea culorii (vezi pagina 366).
100
fenidonă
* l-fenil-3-pirazolidonă

Fenidona este un compus cristalin incolor care este moderat solubil în apă fierbinte și ușor în apă rece. Este, totuși, ușor solubil atât în acizi apos, cât și în alcalii, inclusiv în soluții de bisulfiți și carbonați alcalini, astfel încât să poată fi încorporat cu ușurință în soluțiile de revelator. Când este utilizat singur în soluții de carbonat de sodiu-sulfit, oferă dezvoltatori de lucru foarte rapidi, dar extrem de moi. Proprietățile de dezvoltare ale fenidonei (marca înregistrată de Ilford) au fost descoperite de JD Kendall, care a elaborat un proces potrivit pentru fabricarea pe scară largă a acestui compus. În amestec cu hidrochinona, fenidona este foarte activă și își păstrează bine activitatea. Fenidona are o toxicitate orală scăzută și este puțin probabil să provoace dermatită. Cei care suferă de otrăvire cu metol au putut folosi dezvoltatorii de fenidonă fără efecte ili.

SUPER ADITIVITATE

Fenomenul de supraaditivitate este de cea mai mare importanță pentru formularea dezvoltatorilor de modem. De fapt, de departe majoritatea dezvoltatorilor utilizați astăzi se bazează pe acest efect.

Se spune că agenții de dezvoltare sunt supraaditivi dacă suma acțiunii lor combinate este mai mare decât suma acțiunilor lor utilizate separat. Cel mai cunoscut exemplu de astfel de combinație de superaditiv este metol-hidrochinona. Metol este – după cum știm deja (pagina 96) – un agent de dezvoltare cu acțiune rapidă, în timp ce hidrochinona se dezvoltă lent. Dacă le combinăm într-o singură formulă, totuși, obținem un dezvoltator care poate fi mai rapid decât metolul singur și care poate produce un contrast egal sau chiar mai mare decât cel al hidrochinonei în monoterapie.

Acest fenomen este încă mai pronunțat în combinația Fenidonă-hidrochinonă. Fenidona în sine este destul de inutilă ca dezvoltator; actioneaza rapid dar contrastul negativului este foarte scazut. Adăugată într-o cantitate relativ mică la un dezvoltator de hidrochinonă, fenidona își păstrează activitatea ridicată și combină cu ea contrastul pe care îl poate produce hidrochinona.

VIII.—CARACTERISTICI ALE

A/п soluție de carbonat alcalin. B În caustică

Revelator		(1) Formarea de ceață	(2) sensibilitate și colorare la temperatură	(3) sensibilitate la bromură
METOL	A	none	slight	slight
	B	apreciabil	usor	usor
	C	nemoderat	moderat	
HIDROCHINONA	A	none	strong	strong
		deloc	moderat	moderat
	C	nu este potrivit	-	
PIROCATECINA	A	none	strong	strong
		Nu este ușoară		
	C	nu este potrivit	-	
PYROGALLOL	A	stains	moderat	moderat
	B	nu este potrivit	—	
	C	nu este potrivit	-	
AMIDOL	A	none	moderat	moderat
	B	nu este potrivit		
	C	nu este potrivit	-	
PHENIDONE	A	none	slight	slight
GLICINA		Oricare	tare	foarte tare
		Nimic	puternic	
	C	nu este potrivit	-	

P-AMINOFENOL   A   nu este adecvat
      Nu este ușoară
      C   nu este potrivit-
CLORCHINOL Anonemoderat moderat
      Nu este ușoară
      C   nu este potrivit-
P-FENILEN- Cputernic; moderat moderat
Colorare cu DIAMINA
proprietăți
O-FENILEN-DIAMINĂ   Cnonmoderatmoderat

AGENȚI DE DEZVOLTARE soluție alcalină. C Ca dezvoltator fin.
(4) Viteza de dezvoltare   (5) Gradație(6) Păstrarea proprietăților
(a)separat (b)mixt(7) Proprietăți Vezi paginile(8) Exemple de formule
Vezi nr.
normal-rapid   softa si bbun
rapid   softa bun, b rau931–29
lent softa și bine
lent contrastya si b bun
rapid   contrastya bun, b rău941–29 30–37
      –
normal   normala si bine
rapid   contrastya bun, b bad9543–44
~~   –
normal   softa bun, b rău
–   ––9545
–   –
normale normale fac
           nu păstrează9654
           ––
–   ––
normal   softa si b bun9755–62
lent normal-softa si b bun
rapid   normala bun, b bad9546–49
–   –

normal-rapid   normal-softa bun, b rău9650–53
–   –
normal   normala si bine
rapidă   bine b rău9440–42
           –
lent soft variază cu
           formula9795
lent softgood9798

Viteza maximă de dezvoltare este atinsă atunci când revelatorul conține 7 % fenidonă pe baza conținutului său de hidrochinonă. Un astfel de dezvoltator este cu 50% mai rapid decât un revelator metol-hidrochinonă în condiții comparabile, adică conține cantitatea optimă de 28% metol în ceea ce privește hidrochinona. De fapt, fenidona este de aproximativ 18 ori mai eficientă ca activator decât metol.
La un raport practic util fenidonă la hidrochinonă, fenidona are tendința de a produce ceață. Această ceață poate fi totuși controlată cu ușurință prin adăugarea de reținere organice (pagina 92), cum ar fi benzotriazolul, utilizat în cantitate de 0,1-0,2 grame per litru de revelator.

PERIOADA DE INDUCȚIE
Pentru a înțelege fenomenul de supraaditivitate și, de asemenea, influența anumitor agenți asupra cursului de dezvoltare (vezi pagina 94), trebuie să luăm în considerare starea de suprafață a granulului de halogenură de argint din emulsie. Dezvoltarea poate avea loc, evident, numai dacă agentul de dezvoltare poate ajunge la suprafața granulului de halogenură de argint.
Cu toate acestea, dezvoltatorului i se opune un efect electrostatic și nu poate pătrunde cu ușurință la suprafața boabelor. Acest efect electrostatic este cauzat de o barieră de sarcină negativă care înconjoară boabele și încearcă să prevină apropierea agenților încărcați negativ, cum ar fi substanța de dezvoltare. Astfel, se produce o perioadă de inducție care variază în funcție de mărimea sarcinii agentului de dezvoltare.
În funcție de durata perioadei de inducție, agenții de dezvoltare pot fi împărțiți în următoarele grupuri:
(A) Agenți de dezvoltare fără taxă, cum ar fi p-fenilendiamina și derivați.
(B) Agenți de dezvoltare cu o singură sarcină negativă, cum ar fi metol și fenidona.
(Ç) Agenți în dezvoltare cu două sarcini negative, cum ar fi hidrochinona.
Agenții de dezvoltare din grupa (A) nu au practic nicio perioadă de inducție. Începând imediat, procesul de dezvoltare este la început rapid, dar în curând încetinește. Contrastul și densitatea maximă a negativelor sunt foarte scăzute. Agenții în curs de dezvoltare din grupa (B) încep să reacționeze cu o oarecare întârziere; dezvolta

mentul crește proporțional, dar negativele au tendința de a fi moi. Dezvoltatorii grupului (C) au o perioadă de inducție vizibilă și încep foarte încet. Odată atinsă o anumită densitate, densitatea crește odată cu timpul de dezvoltare. Negativele au contrast normal spre mare.
Perioada de inducție poate fi explicată în termeni de modificare a mărimii barierei de sarcină care înconjoară boabele de halogenură de argint. Pe măsură ce bariera de încărcare este redusă, o cantitate mai mare de revelator poate ajunge la suprafață și viteza de reacție este crescută. Agenții de dezvoltare fără taxă nu sunt împiedicați de barieră și dezvoltatorul nu prezintă o perioadă de inducție.
Fenomenul de supraaditivitate poate fi explicat, cel puțin parțial, prin efectul pe care agenții de dezvoltare din grupa (B) îl au asupra barierei potențiale a boabelor. Prin distrugerea barierei, ei reduc perioada de inducție și odată ce acest lucru a fost făcut, agenții de dezvoltare ai grupului
(C) poate prelua și continua dezvoltarea bobului.
Cu toate acestea, acest proces singur nu pare să explice efectul puternic al fenidonei și al substanțelor similare, care se datorează probabil unei acțiuni triple. În primul rând, efectul stratului de barieră, așa cum s-a explicat mai sus. În al doilea rând, o reacție chimică, în timpul căreia hidrochinona regenerează fenidona din produsele sale de reacție. În al treilea rând, formarea producției care poate accelera dezvoltarea. Acest produs intermediar are o sarcină pozitivă și, prin urmare, va scădea foarte eficient sarcina barierei, facilitând astfel apropierea agentului de dezvoltare încărcat negativ.
Mai recent s-a sugerat că efectele barierei de sarcină sunt mai puțin importante decât se presupunea anterior și că factorul favorabil major este regenerarea agentului de dezvoltare primar (de exemplu fenidonă

sau metol) la suprafața cerealelor de către agentul de dezvoltare secundar (de exemplu hidrochinonă) .

Pregătiți soluții

PRODUSE CHIMICE

Primul punct este să vedeți că substanțele chimice utilizate sunt de calitate de primă clasă și sunt obținute de la un dealer de încredere. Este mai economic să cumpărați în cantități mari decât în cantități mici, dar fotograful trebuie să fie ghidat de cantitățile fiecărei substanțe chimice pe care este probabil să o folosească, precum și de proprietățile de păstrare ale substanțelor chimice. De asemenea, trebuie subliniat că niciun produs chimic nu trebuie păstrat în pachete sau pungi de hârtie, în care va fi expus atmosferei mai mult sau mai puțin umede a camerei întunecate.

ORDINUL DE DIzolvare

De obicei, este de cea mai mare importanță să dizolvă constituenții în ordinea dată în formulă.

În general, este convenabil să se dizolve mai întâi sulfitul, deoarece majoritatea agenților de dezvoltare sunt ușor oxidați în apă în absența acestui conservant.

O excepție de la aceasta este cazul metolului care (vezi pagina 96) este solubil doar cu dificultate în soluții de sulfit. Cu toate acestea, atunci când se prepară dezvoltatori care conțin metol, acesta trebuie dizolvat înainte de sulfit. Acest lucru nu are un efect serios asupra proprietăților de păstrare ale revelatorului, deoarece metolul în sine nu se oxidează foarte ușor.

Mulți lucrători practicanți preferă să dizolve un vârf de sulfit, sau un cristal sau două de metabisulfit, în apă înainte de a dizolva metol. În astfel de cazuri, cantitatea mică suplimentară de sulfit este ignorată; este insuficientă pentru a deranja echilibrul dintre sulfit și alcali în revelatorul finit.

O regulă de bază în pregătirea dezvoltatorilor este să faci destul

sigur că fiecare constituent la rândul său este complet dizolvat înainte ca următorul să fie adăugat.

Acolo unde dezvoltatorii sunt cumpărați sub formă de pachet, această regulă nu poate fi respectată în întregime, deoarece pachetele nu conțin constituenți separati, dar constau de obicei dintr-un pachet mic care conține agenții de dezvoltare și unul mult mai mare care conține ceilalți constituenți. Chiar și așa, regula poate fi urmată prin dizolvarea mai întâi a conținutului pachetului mic și asigurarea faptului că conținutul este complet dizolvat înainte ca conținutul pachetului mai mare să fie adăugat la soluție.

TEMPERATURA

Cu câteva excepții care nu ne interesează aici, toate substanțele chimice au proprietatea de a se dizolva mai rapid și mai ușor în apă caldă decât în rece. Rețineți că spunem cald, pentru că ar fi o greșeală să mergeți prea departe și să folosiți apă clocotită. În multe cazuri, aceasta ar provoca descompunerea materialelor cu posibila precipitare a reziduurilor insolubile care ar interfera cu proprietățile revelatorului și cu procesul de dezvoltare. De asemenea, trebuie amintit că o temperatură prea ridicată accelerează tendința de oxidare și astfel reduce proprietățile de păstrare ale soluției.

Când se folosește apă caldă la prepararea revelatorului etc., nu este necesar să se folosească întregul volum cerut de formulă; este preferabil să se folosească aproximativ două treimi și apoi să se

completeteze la volumul necesar cu apă rece când soluția este completă. Multe formule de modem sunt stabilite în acest fel.
Temperatura unei soluții nu trebuie să depășească 120 ° F. (50°C.) cu excepția cazului în care instrucțiunile cu formula prescriu cu siguranță o temperatură mai mare.
Când soluția este completă, revelatorul trebuie răcit la temperatura normală. Prin temperatură normală se înțelege acea temperatură la care ar trebui efectuate procese, cum ar fi dezvoltarea și altele asemenea, și aceasta este luată ca 68°F. (20°C.) în această carte. Un grade sau doi peste sau sub această temperatură nu este de mare importanță, dar ar trebui să se depună toate eforturile pentru a menține temperatura soluțiilor cât mai aproape posibil de 68°F. când este în uz.
De asemenea, trebuie menționat că acolo unde au fost soluții
107

IX.—FAHRENHEIT ȘI CENTIGRAD

F.	CFCFC
+ 212	+ 100+ 169+76,11+ 126+ 52,22
211	99.4416875.5512551.67
210	98.891677512451.11
209	98.3316674.4412350.55
208	97.7816573.8912250
207	97.2216473.3312149.44
206	96.6716372.7812048.89
205	96.1116272.2211948.33
204	95.5516171.6711847.78
203	9516071.1111747.22
202	94.4415970.5511646.67
201	93.891587011546.11
200	93.3315769.4411445.55
199	92.7815668.8911345
198	92.2215568.3311244.44
197	91.6715467.78III43.89
196	91.1115367.2211043.33
195	90.5515266.6710942.78
194	9015166.1110842.22
193	89.4415065.5510741.67
192	88.891496510641.11
191	88.3314864.4410540.55
190	87.7814763.8910440
189	87.2214663.3310339.44
188	86.6714562.7810238.89
187	86.1114462.2210138.33
186	85.5514361.6710037.78
185	85Í4261.119937.22
184	84.4414160.559836.67
183	83.89140609736.11
182	83.3313959.449635.55
181	82.7813858.899535
180	82.2213758.339434.44
179	81.6713657.789333.89
178	81.1113557.229233.33
177	80.5513456.679132.78
176	8013356.119032.22
175	79.4413255.558931.67
174	78.89131558831.11
173	78.3313054.448730.55

172 77.7812953.898630
171 77.2212853.338529.44
170 76.6712752.788428.89

GRADE DE TEMPERATURĂ
F. CFCFC
+83 +28.33+ 41+ 5— 1— 18.33
82 27.78404.44218.89
81 27.22393.89319.44
80 26.67383.33420
79 26.11372.78520.55
78 25.55362.22621.11
77 25351.67721.67
76 24.4434l.ll822.22
75 23,8933+ 0,55922,78
74 23.333201023.33
73 22.7831—0.55II23.89
72 22.2230l.ll1224.44
71 21.67291.671325
70 21.11282.221425.55
69 20.55272.781.526.11
68 20263.331626.67
67 19.44253.891727.22
66 18.89244.441827.78
65 18.332351928.33
64 17.78225.552028.89
63 17.22216.112129.44
62 16.67206.672230
61 16.11197.222330.55
60 15.55187.782431.11
59 15178.332531.67
58 14.44168.892632.22
57 13.89159.442732.78
56 13.3314102833.33
55 12.781310.552933.89
54 12.2212II.Il3034.44
53 11.67II11.673135
52 II.Il1012.223235.55
51 10.55912.783336.11
50 10813.333436.67
49 9.44713.893537.22
48 8.89614.443637.78
47 8.335153738.33
46 7.78415.553838.89
45 7.22316.113939.44
44 6.67216.674040
43 6.11117.22
42 5.55017.78

răcite cu over sau când au fost păstrate într-un loc rece, poate apărea cristalizarea unora dintre constituenți; acest lucru ar trebui să fie protejat cât mai mult posibil.

MANIPULARE

Soluțiile nu trebuie preparate în vasele în care urmează să fie utilizate, de exemplu, rezervoare, vase etc., ci în vase separate. Borcanele din sticlă sau porțelan sau sticlele cu gură largă sunt

convenabile, dar recipientele metalice, altele decât oțelul inoxidabil, nu trebuie folosite, iar acest lucru se aplică în special fierului, cuprului, aluminiului sau vaselor de tablă.
Pentru a asigura dizolvarea rapidă și amestecarea perfectă, soluția trebuie agitată sau agitată bine. Agitarea este cea mai bună și pentru volume mici poate fi folosită o baghetă de sticlă. Un agitator din lemn de esență tare este cel mai bun pentru volume mari. Același agitator nu trebuie folosit pentru revelator și baia de fixare deopotrivă; trebuie prevăzută o tijă de agitare separată.
APĂ DE LA ROBINET
Cu excepția cazului în care o formulă specifică pentru apă distilată, sursa casnică uzuală poate fi utilizată pentru aproape toate soluțiile de fotografie și, prin urmare, pentru dezvoltatori.
Acolo unde apa este foarte dura, aceasta poate fi tratată conform descrierii de la pagina 92, astfel încât să nu apară precipitații de săruri de var. Dacă acest lucru nu este posibil, atunci soluția trebuie lăsată să se depună și lichidul supernatant limpede să fie decantat. Această procedură este suficientă în cazul majorității dezvoltatorilor. Acolo unde este esențial un dezvoltator perfect clar, este necesară filtrarea, folosind o pâlnie și hârtie de filtru sau vată. Cu volume destul de mari, pâlnia și hârtia de filtru sunt prea lente și o metodă rapidă și ieftină este să folosiți o pânză de filtru ținută într-un cadru din lemn de esență tare peste rezervor care trebuie să țină revelatorul. Pânza filtrantă trebuie spălată bine după utilizare și trebuie avută grijă atunci când revelatorul de filtrare sau poate apărea oxidarea aeriană.
SOLUȚII SATURATE
O soluție saturată este o soluție a oricărei substanțe chimice care, la o anumită temperatură, este incapabilă să se mai dizolve.

a acelei substanțe chimice. În general, temperatura normală a camerei, adică aproximativ 68 ° F. (20°C), este înțeles.
Prepararea unei soluții saturate este o chestiune relativ simplă și se efectuează după cum urmează: apa sau alt solvent este ușor încălzit și substanța care trebuie dizolvată se adaugă cu agitare constantă până când nu se mai dizolvă și rămâne un reziduu în partea de jos a vasul. Acesta este un semn că soluția este saturată. Soluția este acum lăsată să se răcească la temperatura camerei; procedând astfel, o cantitate suplimentară de substanță va cristaliza. Când soluția a ajuns la temperatura camerei, poate fi filtrată sau decantată din reziduu.
Se va realiza că cantitatea de sare necesară pentru a satura o soluție depinde de temperatură, dar în fotografie ne interesează doar soluțiile saturate „reci", adică soluțiile la temperatura camerei.
SOLUȚII PENTRU PROCENT
Există o anumită neînțelegere în unele părți cu privire la modul în care ar trebui pregătită o soluție care conține un procent prescris dintr-un anumit constituent.
Să presupunem că vrem o soluție de 10% de bromură de potasiu: cântărim 10 părți din bromură, poate fi 100 de boabe sau 10 grame și o dizolvăm, nu în cantitatea completă de apă necesară, ci în aproximativ trei sferturi. a sumei. Când bromura este complet dizolvată, aducem lichidul la volumul corect. Dacă am cântărit 100 de boabe, atunci avem nevoie de 1.000 de boabe de soluție în greutate. Adică 2| uncii în câteva minime. Dacă am luat 10 grame, avem nevoie de exact 100 de mililitri, astfel încât să obținem o soluție de 10 la sută din greutate. Este adevărat că dacă am dizolva 10 grame de bromură în 100 ml. de apă, eroarea ar fi

fost una mică și nu avea nicio semnificație în operațiunile de fotografiere, dar nu ar fi trebuit să găsim o soluție exactă de 10%. Utilizarea corectă a soluțiilor procentuale de greutate este deosebit de utilă atunci când se dorește evitarea cântăririi a numeroase cantități foarte mici. Este mult mai ușor și mai rapid să măsurați câteva minime sau un mililitru sau ceva de soluție decât să cântăriți un grăunte sau o zecime de gram, cu condiția ca fotograful să folosească întotdeauna sistemul metric. Trebuie sa fie

admis și este clar din exemplul următor că atunci când lucrați cu sistemul avoirdupois, utilizarea soluției procentuale nu este chiar atât de convenabilă.

Să presupunem că avem nevoie de o soluție având compoziția Fericianură de potasiu 100 boabe5 grame

Bromură de potasiu 30 boabe 1,5 grame

Apă pentru a face 40 uncii1000 ml.

Dacă avem soluții stoc de 10% fericianură de potasiu și 10% bromură de potasiu, ne pregătim soluția luând:

Fericianură de potasiu,

Soluție 10% 2 uncii50 ml.

bromură de potasiu,

soluție 10% 5drame15 ml.

Apă pentru a face 40 uncii1000 ml.

Anumite substanțe chimice care se păstrează bine în soluție pot fi păstrate și pe rafturi în soluții standard procentuale.

SOLUȚII DILUATE

Pentru prepararea soluțiilor diluate cu putere cunoscută din soluții concentrate, este, desigur, esențial ca conținutul procentual al soluției concentrate să fie cunoscut. Dacă lucrăm la sistemul metric folosind centimetri cubi, procedura este foarte simplă.

Să presupunem că vrem o soluție de 10 la sută și soluția noastră concentrată conține 40 la sută. Luăm 10 ml. a solutiei concentrate si adaugam apa pentru a face volumul total 40 ml., apoi avem 40 ml. a unei soluții de 10 la sută. Dacă soluția noastră concentrată conține doar 32 la sută, atunci ar trebui să luăm în continuare 10 ml. dar ar trebui să adăugăm apă pentru a face 32 ml. Henee folosind volume metrice luăm numărul de ml. reprezentând procentul de care avem nevoie în soluția diluată și adăugăm apă pentru a completa numărul de ml. egală cu procentul soluției concentrate.

Cu măsurile englezești nu este atât de simplu decât dacă ne limităm volumele la minime sau drame, când putem folosi aceeași regulă; Pentru a face o soluție de 10% dintr-un 40%, ar trebui să luăm 10 drame din 40%

soluție și adăugați apă pentru a face 40 de drams (5 uncii) și așa mai departe.

WATER up тo . . .

În multe formule găsim instrucțiunea „apă până la” sau „apă de făcut” și apoi se dă volumul necesar. Aceasta este întotdeauna o direcție clară de a dizolva ingredientele cerute de formule într-un volum mai mic de apă, în general aproximativ două treimi, iar apoi, când soluția este completă, adăugați mai multă apă pentru a aduce întregul la volumul necesar.

După cum s-a menționat deja, este adesea obiceiul în formulele modem să prescrie ca un anumit volum de apă să fie utilizat la o temperatură de 120°F. (50°C). În astfel de formule, volumul total de apă necesar este

de obicei indicat în partea de jos a listei de ingrediente, însoțit de propoziția „apă de făcut” sau uneori „apă rece de făcut”. Semnificația unor astfel de instrucțiuni ar trebui să fie destul de clară din contul de mai sus.

GREUTATI SI MASURI

Unele formule din această carte sunt date mai întâi în limba engleză Avoirdupois și apoi în sistemul metric. Este de remarcat că cifrele din cele două sisteme nu sunt interschimbabile, adică o formulă nu trebuie să fie compusă prin cântărirea unora dintre constituenții sistemului englez și a unora dintre metrici. Soluțiile finite, indiferent dacă sunt realizate de sistemul englez sau metric, vor fi similare.

De asemenea, trebuie remarcat faptul că pint, quart și galon englezesc nu sunt aceleași cu măsurile americane ale acelorași nume. Galonul Statelor Unite are 128 de uncii față de galonul englez de 160 de uncii. Henee, în Statele Unite, halba este de 16 uncii, litrul este de 32 de uncii și galonul este de 128 de uncii. În timp ce în Anglia litri este de 20 de uncii, litru este de 40 de uncii și galonul este de 160 de uncii.

Conversia greutăților și măsurilor britanice în metrice, sau invers, dacă se efectuează în mod obișnuit, folosind factori exacti, este o procedură oarecum deranjantă din cauza fracțiilor sau zecimale implicate. Drept urmare, sunt utilizați diverși factori de conversie convenționali care, deși nu

X.—VALORI EXACTE ENGLISH, AMERICAN ȘI METRIC

1. —British Imperial Quart la US Quart

Grairís, uncii sau lire sterline per litru imperial britanic (40 uncii fluide) înmulțit cu 0,833 = boabe, uncii sau lire sterline pe litru american (32 uncii fluide americane).

2. —British Imperial Quart la Litru

Boabele per bl quart înmulțit cu 0,05696 = grame pe litru
Uncii „ „„„cu 24,92= grame pe litru
Lire sterline „ „„„cu 398,7= grame pe litru

3. —Litru către British Imperia! Quart

Grame pe litru înmulțit cu 17,54=grane perB.l.quart
„ „„„cu 0,0401=uncii „„„
,, »,,,cu 0,002506=lire „,,„

4. —SUA. Măsură lichid la litru

Cereale per litru american înmulțit cu 0,06847 — grame pe litru
Uncii „ „„„cu 29,96” grame„„
Lire sterline ,, „„„cu 479,3= grame„„

5. —Litru către SUA. Măsura

Grame pe litru înmulțit cu 14,6 = boabe per litru SUA
,, ,, „,, cu 0,03338 = uncii „„„
„ ,, ,,„ cu 0,002086 = lire sterline „„„

6. —British Imperial Liquid Quart la SUA Liquid Quart

Uncii (fluid) per British Imperia! litru înmulțit cu 0,8 = uncii (fluid) per litru SUA.

7. —British Imperiai Liquid Quart la Litru

Uncii (fluid) per litru imperial britanic înmulțit cu 25,00 = mililitri pe litru.

8. —Litru la British Imperial Liquid Quart

Centimetri cubi pe litru înmulțit cu 0,03999 = uncii (fluid) per litru imperial britanic.

9. —SUA. Lichid Quart la Litru

Uncii (fluid) pe litru american înmulțit cu 31,25 = mililitri pe litru.

10.   – Litru în litru lichid din SUA
Mililitri pe litru înmulțit cu 0,032 = uncii (fluid) pe litru SUA.
XL–AVOIRDUPOIS ȘI ECHIVALENTE METRICE DE GREUTATE
Lire Lire UnciiGraeGrameKilograme
1.0   16.07000.0453.60.4536
0.0625   1.0437.528.350.02835
           1.00.0648
      0.0352715.431.00.001
2.205   32.2715430.01000.01.0

XII.–ECHIVALENTE DE MĂSURĂ LICHIDE ȘI METRICE BRITANICE
Galoni   QuartsFl. UnciiFl. DrameMililitriLitri
1.0   4.0160.01280.04546.04.546
0,25 1.040.0320.01136.01.136
           1.08.028.410.02841
      0.0031250.1251.03.5510.003551
           0.035200.28161.0o:ooi
0.2200   0.880035.20281.61000.01.0
XIII.–ECHIVALENȚE DE MĂSURI LICHIDE ȘI METRICE din SUA
Galoni   QuartsFl. UnciiFl. DrameMililitriLitri
1.0   4.0128.01024.03785.03.785
0,25 1.032.0256.0946.30.9463
           1.08.029.570.02957
0.000975   0.00390.1251.03.6970.003697
           0.033810.27051.00.001
0.2642   1.05733.81270.51000.01.0
exacte, sunt suficient de corecte pentru toate scopurile practice. Una dintre aceste convenții a fost folosită în această carte de-a lungul timpului (cu excepția unui număr de cazuri în care autorul unei formule a stabilit propriile alternative avoirdupois și metrice).
De exemplu, se va vedea că uncia Avoirdupois este considerată ca fiind echivalentă cu 25 de grame și gramul ca fiind egal cu 20 de boabe, în timp ce adevăratele lor echivalenți sunt 28,35 grame pentru uncie și, respectiv, 15,43 boabe pentru gram. Deși astfel de diferențe pot părea apreciabile, în practica actuală nu este așa, deoarece proporțiile relative dintre solid și lichid în cele două formule, adică în Avoirdupois și, respectiv, în metrică, sunt mult mai aproape corecte decât ar părea la prima vedere, Astfel, valorile procentuale ale diferitelor soluții, atunci când sunt alcătuite în conformitate cu această convenție, sunt suficient de exacte.
DETERMINAREA pH-ului
În multe cazuri, în special în procesul de prelucrare a materialelor colorante, este esențial să se mențină pH-ul soluțiilor la valoarea sa corectă. Cea mai simplă metodă de determinare a pH-ului este prin

utilizarea indicatorului. Acestea sunt substanțe care conferă soluției care trebuie testată o culoare dependentă de valoarea pH-ului acesteia. Pentru o determinare rezonabilă a pH-ului, acestea trebuie să prezinte o schimbare definitivă și completă a culorii pe un interval scurt de pH. Metoda clasică care utilizează hârtie de turnesol este, din acest motiv, una foarte nesatisfăcătoare, deoarece această hârtie își schimbă culoarea de la roșu la albastru în intervalul relativ larg de pH de la 5,0 la 8,0. Prin urmare, hârtia de turnesol ar trebui folosită numai pentru a determina aproximativ dacă o soluție este acidă sau alcalină.
SOLUȚII DE INDICATORI

Pentru determinarea reală a pH-ului, trebuie să fie utilizați indicatori mai sensibili, dintre care există un număr mare disponibil. O listă considerabil scurtată a unor astfel de indicatori, aranjați în ordinea crescătoare a pH-ului este dată în tabelul următor.

XIV.—INDICATORI PENTRU DETERMINAREA pH-ului

Indicator	Gama pH	Schimbare de culoare
Roșu cresol	0,2—1,8	Roșu până la galben
Albastru de timol	1,2—2,8	Roșu până la galben
Albastru de bromofenol	2,8—4,6	Galben până la violet
Bromo-crezol Verde	3,6—5,2	Galben până la Albastru
Bromo-crezol violet	5,2—6,8	Galben până la violet
Albastru de bromo-timol	6,0—7,6	Galben până la albastru
Roșu fenol	6,8—8,4	De la galben la roșu
Fenol ftaleină	8,3—10,0	incolor până la roșu-violet
Albastru de timol	8,0—9,6	De la galben la albastru
BDH 9011	9,0—11,0	Galben până la Violet-Grey
BDH 1014	10,0—11,0	Verde până la gri maroniu
	11,0—12,0	Maro-gri până la roz
II	12.0—13.0	Plnk la roșcat-portocaliu
»»	13.0—14.0	Roșcat-portocaliu până la Portocaliu

Valoarea aproximativă a pH-ului unei soluții poate fi determinată folosind indicatori universali. Acestea își schimbă culoarea pe întregul spectru de la roșu la violet în intervalul pH 3,0 până la pH 11,0.

Pentru a facilita evaluarea modificării corecte a culorii, un indicator poate fi utilizat în legătură cu o serie de soluții tampon având valori cunoscute ale pH-ului. O cantitate dată de indicator este adăugată la soluția de testare și la fiecare tampon și

pH-metru portabil

Un pH-metru portabil EIL: (a) scară de pH, (b) electrod de sticlă combinat (sensibil la pH) și electrod de referință, (c) compensator de temperatură, (d) reglaj de control al tamponului și (e) comutator de control.

XV.—SCHIMBAREA CULORII INDICATORILOR UNIVERSALI DE pH

pH	Culoare
pH 3,0	roșu
4.0	roșu mai intens
5.0	portocaliu-rosu
5,5	portocaliu
6.0	portocaliu-galben
6,5	galben
7,0—7,5	galben-verzui
8.0	verde
8,5	roșu-verde
9,0	verzui-albastru
9,5	albastru
10,0	violet
10,5	roșcat-violet
11,0	mai profund roșcat-violet

pH-ul soluției de testat este cel al tamponului cu care se potrivește. Sunt disponibile, de asemenea, comparatoare care depășesc în mare măsură necesitatea preparării unei serii de soluții tampon și care simplifică potrivirea corectă în cazul soluțiilor de testare colorate sau tulburi. Există diverse tipuri de astfel de comparatoare, unele

depinzând de o serie de tuburi tampon standard, altele folosind standarde de culoare permanente.

HĂRȚII DE INDICATOR

Un alt mijloc simplu de determinare a valorii pH-ului este utilizarea hârtiilor indicatoare. Cel mai cunoscut material de acest tip este hârtia de turnesol cu care însă, din motivele deja menționate, se poate distinge doar acidul din soluția alcalină. Hârtiile de testare moderne acoperă un interval mult mai scurt de pH și sunt, prin urmare, mai precise. Majoritatea indicatorilor din Tabelul XIV sunt disponibili și sub formă de documente indicatoare și, în plus, există documente indicatoare speciale pregătite din indicatori mixți, cuprinzând lucrări de „gamă îngustă" și „gamă largă". Hârtiile indicatoare „Interval îngust" acoperă domeniul de la pH 2,5-10,0 iar copertele sunt imprimate în culorile hârtiei la intervale de 0,3 unități de pH. Hârtiile indicatoare cu „gamă largă" poartă standarde de culoare pentru valorile pH-ului la intervale de aproximativ 1,0. Pentru cele mai bune rezultate, este recomandabil să scufundați hârtiile în soluție, mai degrabă decât să „pătați" lichidul pe hârtie.

pн METER

Având în vedere faptul că modificarea pH-ului într-o soluție apoasă este în esență un fenomen electro-chimic, determinarea pH-ului poate fi efectuată într-un mod foarte precis prin mijloace electrice directe. Concentrațiile ionilor de hidrogen și hidroxil sunt atât de legate încât doar unul dintre cei doi trebuie determinat. Potențialul electric dintre un electrod de sticlă și soluția din jurul acestuia indică concentrația ionilor de hidrogen. Pentru a măsura acest potențial cu un contor, se folosește un electrod de referință cu potențial constant (calomel) pentru a completa circuitul. Scara contorului este calibrată în unități de pH care este definită ca un logaritm negativ al concentrației efective de hidrogen.

pH-metrele sunt disponibile într-o mare varietate de modele, fie pe rețea, fie cu baterii, toate fiind ușor de manevrat și oferă citiri directe și precise. Pentru lucrătorul în fotografie, o unitate portabilă mică va fi de obicei suficientă (vezi pagina 117). Procesul de măsurare constă pur și simplu în scufundarea unui ansamblu de electrozi în soluție și observarea citirii pe scara instrumentului după calibrarea contorului prin scufundarea electrozilor în soluție(e) tampon cu valoare cunoscută a pH-ului.

Electrodul trebuie tratat cu mare grijă și nu lăsat niciodată uscat, ci întotdeauna scufundat într-un pahar de apă distilată.

Aranjamentul Camerei Întunecate

Faptul că manipularea materialelor sensibile de fotografie necesită o cameră întunecată nu înseamnă că trebuie ales orice colț incomod.

Nu numai că ar trebui să existe suficient spațiu pentru a lucra în confort, dar ventilația ar trebui să fie bună și condițiile astfel încât chiar și o speli prelungită în camera întunecată să fie posibilă fără niciun inconvenient și cu siguranță fără nicio influență nesănătoasă. Materialele fotografice sunt la fel de sensibile la condițiile proaste, ventilația slabă, umezeala etc., ca și organismul uman.

Întunecarea camerei

Întunecarea camerei implică, de obicei, a face cu o fereastră și există o gamă destul de largă de metode. Punctul important este să aranjați

lucrurile astfel încât fereastra să poată fi deschisă cu ușurință atunci când este necesar.
Un aranjament foarte simplu constă dintr-un cadru de lemn care se potrivește perfect în deschiderea ferestrei, tocul fiind umplut cu o substanță opacă precum lemn din trei straturi, carton gros sau chiar pânză opaca. Dacă marginile necesită etanșare, acest lucru se poate face cu bandă adezivă.
Acolo unde fereastra este destul de mare, un aranjament foarte practic este unul în care materialul opac ia forma unui rulou care rulează în fante laterale care formează o etanșare eficientă la lumină. Astfel de rame nu sunt acum fabricate comercial, dar meșteșugul își poate face unul singur fără prea multe probleme.
Ideea de reținut este că toboganele de pe partea în care rulează jaluzelele trebuie să fie suficient de adânci pentru a forma o etanșare bună la lumină. Acestea ar trebui să aibă nu mai puțin de 2 inci adâncime și aproximativ 1/5 inch în diametru și ar trebui să fie vopsite în negru mat

interior. Jaluzelele cu arc pot fi obținute cu ușurință și sunt încorporate într-un capac parțial închis în partea de sus a cadrului.

PEREȚI ȘI PARDOSEALĂ

Vechea idee că pereții unei camere întunecate ar trebui să fie negri sau o culoare foarte închisă este acum moartă. Camerele întunecate moderne au pereți de culoare deschisă, care permit lumină rezonabilă în cameră. Amintiți-vă că pereții pot reflecta doar lumina care cade peste ei: dacă acea lumină este sigură pentru materialele fotografice, lumina pe care o reflectă este, de asemenea, sigură.
Cea mai utilă culoare pentru pereți este gri deschis sau chiar galben deschis pur: tavanul și, dacă se dorește, partea superioară a pereților pot fi finisate în alb: acest lucru este util în special atunci când se folosește iluminarea indirectă (vezi pagina 122). .
Partea inferioară a pereților trebuie finisată cu un strat impermeabil care să permită ștergerea acestora și curățarea cu o cârpă umedă. Zona peretelui din spatele băncii umede în care se realizează dezvoltarea și altele asemenea, de asemenea, în spatele chiuvetelor unde apar, trebuie protejată în mod special împotriva stropilor etc. Acest lucru se poate face fie prin aplicarea de câteva straturi de vopsea de ulei bună, fie prin fixarea foliilor de plastic în astfel de zone. Acolo unde se realizează un volum foarte mare de lucru, plumbul subțire este foarte potrivit.
Acolo unde lumina destul de slabă este mult folosită, ca atunci când predomină materialul negativ pancromatic, un sfat util este să vopsiți colțurile și marginile rezervoarelor, meselor, dulapurilor și altele asemenea cu alb. Acest lucru face mișcarea în camera întunecată mult mai ușoară și mult mai sigură.
Într-o cameră întunecată aglomerată, podeaua necesită o atenție specială. Ar trebui să fie protejat împotriva umidității și a acțiunii chimice. Cel mai bun material este asfaltul sau unul dintre straturile speciale de beton rezistente la chimicale, dar acestea sunt scumpe și nu pot fi așezate peste tot. Următorul cel mai bun este un linoleum de bună calitate, care este păstrat curat și bine cerat. Acesta poate fi acoperit cu hârtie de bitum, ca o precauție suplimentară împotriva pătrunderii lichidelor și a deteriorarii podelei.

ILUMINARE ÎN CAMERA ÎNTUNECĂ

Manipularea adecvată și confortabilă a unui material negativ în camera întunecată depinde în mare măsură de siguranța și

121
iluminarea adecvată a camerei întunecate. Iluminarea unei camere întunecate de fotografie este un compromis între oferirea unei iluminări de o asemenea culoare și intensitate încât materialele sensibile să nu fie aburite și una care va permite totuși operatorului să lucreze cu un inconvenient minim. Prin urmare, este esențial să fie selectat filtrul de lumină sigură corect și să fie utilizat într-o carcasă cu design adecvat și echipat cu un bec de puterea corectă.
Filtre Safelight. Emulsiile obișnuite sensibile la albastru pot fi manipulate într-o intensitate destul de mare de lumină roșie, maro-închis sau roșu-maro. Materialele ortocromatice trebuie utilizate într-o intensitate rezonabilă de lumină roșu închis. Filmele pancromatice sunt sensibile la toate culorile și necesită utilizarea unei lumini de intensitate mai mică și a unui filtru verde închis. Aceste materiale sunt relativ puțin sensibile la această culoare, în timp ce ochiul este considerabil mai sensibil la verde decât la roșu, în special la intensități scăzute.
Filtrele speciale (vezi Tabelul XVI) sunt utilizate pentru materialele cu raze X și infraroșii. Cu toate acestea, în toate aceste cazuri, materialul sensibil utilizat nu trebuie să fie expus la lumină pentru o perioadă mai lungă decât este necesar sau adus mai aproape de distanța minimă recomandată față de lampă.
Lămpi în cameră întunecată. Iluminarea reală sau iluminarea camerei întunecate depinde dacă este o cameră mică folosită doar ocazional sau o cameră destul de mare în care dezvoltarea se realizează destul de constant. Pentru o cameră întunecată mică este suficientă iluminarea directă. Ca regulă generală, trebuie aleasă o lampă cu perle de 25 de wați și sursa de lumină aranjată la aproximativ 4 ft. de locul de lucru. Pentru o cameră întunecată mai mare, unde trebuie făcut un volum bun de lucru, va fi necesară iluminarea indirectă ca iluminare generală. Suprafața reflectorizante, de obicei tavanul, ar trebui să fie netedă și albă. Dacă camera este prea înaltă sau tavanul nu este potrivit, un reflector trebuie suspendat deasupra lămpii.
O configurație adecvată este o placă de tavan albă de aproximativ 5 ft. X 4 ft. fixată la aproximativ 10 ft. de podea, cu o lampă de tip tavan pentru cameră întunecată suspendată la aproximativ 16 inchi sub ea. Trebuie folosit un bec sidefat de 25 de wați.
Materialul care poate fi manipulat prin iluminare indirectă nu trebuie, totuși, manipulat la mai puțin de 6 ft.-7 ft. de suprafața reflectorizante.
122
ILUMINARE ÎN CAMERA ÎNTUNECĂ
Pentru manipularea adecvată și compatibilă a unui material negativ, este esențial ca filtrul corect de lumină sigură să fie selectat și utilizat într-o carcasă de design adecvat, prevăzută cu un bec de puterea corectă.
1. Lampă standard pentru utilizare pe bancă cu bec de 15 sau 25 wați.
2. Lampă de raft pentru utilizare pe perete sau pe bancă cu un bec de 40 wați. Lumina de siguranță poate fi rotită înapoi, lăsând un panou de sticlă albă pentru inspecție negativă sau transparență.
3. Plafoniera cu două lumini sigure și bec de 15 sau 25 wați. Oferă atât iluminare directă, cât și indirectă. 4. Lampa pentru fixare pe perete pentru a da iluminare locala cu bec de 15 sau 25 wati.
123
LĂMPĂRI CU SODIU

Aceste lămpi oferă o iluminare generală maximă cu o siguranță adecvată pentru materialele cu viteză redusă, care nu sunt sensibile la culoare. Nivelul mult crescut de iluminare generală oferă un confort de lucru mult mai mare cu costuri de funcționare foarte mici. Tipul modem al acestei lămpi nu conține doar tubul de sodiu, ci îl combină cu un bec de tungsen.
(a) Un tub de sodiu, (b) bec de tungsten de 25 wați, (c) transformator de scurgeri, (d) cutie de tavan, (e) al doilea bec de tungsten de 25 de wați, (f) condensator.
124
Lampa piramidală, vezi pagina 123, este proiectată pentru a oferi fie iluminare directă, fie indirectă, la fel ca și lampa de stup foarte asemănătoare. Aceste lămpi pot fi agățate de tavan sau fixate pe perete și pot fi reglate pentru a arunca lumina în locul unde este necesar. Bec, perla de 25 de wați, distanță nu mai mult de 4 ft.
Lampa pentru banc de lucru este concepută pentru a oferi lumină difuză directă asupra locului de lucru de pe perete sau raft sau de pe bancă în sine. Când lampa este montată pe perete, trebuie lăsat un spațiu de cel puțin 1 inch pentru a permite o trecere clară a aerului în spate pentru a preveni supraîncălzirea.
Lampa de tavan de tipul prezentat la pagina 123 poate fi furnizată și într-un model care încorporează două filtre de siguranță, unul dispus în partea inferioară a lămpii pentru iluminare directă și unul deasupra lămpii pentru iluminare indirectă. Ambele filtre pot fi folosite simultan sau separat. Dacă sunt utilizate ambele lămpi de siguranță, distanța de lucru nu trebuie să fie mai mare de 4 ft. de partea de jos a lămpii (bec perlat de 25 W).
LĂMPURI DE SODIU
Lămpile de siguranță cu sodiu sunt potrivite în special pentru sălile de tipărire mari, nu mai mici de aproximativ 20 x 30 ft. Ele oferă o iluminare generală maximă cu o siguranță adecvată pentru materialele nesensibile la culoare cu viteză mică. Designul acestor lămpi este astfel încât iluminarea de la o lampă de siguranță cu sodiu este egală cu cea a aproximativ zece lămpi convenționale pentru cameră întunecată. Nivelul mult crescut de iluminare generală oferă un confort de lucru mult mai mare cu costuri de funcționare foarte mici.
Tipul modern al acestei lămpi nu numai că conține tubul de sodiu, dar îl combină cu un bec de wolfram. Pot fi utilizate difuzoare care produc fie o lumină de culoare chihlimbar, fie o lumină portocalie. Lumina de la o lampă de siguranță cu sodiu consumă în medie doar 75-95 wați. Distanța de lucru față de lampă ar trebui să fie de cel puțin 10 ft. Când lămpile urmează să fie utilizate în încăperi mai mici, este esențial să se monteze filtrele speciale de densitate neutră furnizate pentru aceste lămpi, pentru a reduce luminozitatea luminii la un nivel sigur. . Lampa prezentată la pagina 124 are formă cilindrică, carcasa exterioară și cele două părți de capăt fiind mulaje din plastic. O piesă de capăt este prevăzută cu două suporturi pentru lămpi de tip baionetă pentru lampa cu sodiu și o lampă cu tungsten. Celălalt
125
XVI.—FILTRE DE SIGURĂ
Kodak non-sensibil la culoare
Ortocromatic 2DarkIsoDarkR3Red Red906RedR4, R5Dark Red
Filme pancromatice și unele color 3DarkGBDarkG4Dark Green908VerdeVerde 13Chihlimbar
X-Ray 6BBMaroXOlive07Olive OCAmber905VerdeVerde
Intra Roșu 9AlbastruInfra-Galben VerdeRoșuVerde 903

2.5 530302.51010400.5

Piesa de capăt este prevăzută cu un suport de lampă pentru o a doua lampă de tungsten. Lămpile sunt de obicei suspendate în poziție orizontală pe două lanțuri din tavan. Conexiunile electrice de la lampa de siguranță sunt conectate la prizele cutiei de tavan. Este necesar un transformator special, potrivit pentru utilizarea pe surse de curent alternativ cu 50 de cicluri. Un alt accesoriu necesar este un condensator cu factor de putere.

VENTILARE

Fiecare cameră întunecată ar trebui să fie bine ventilată, dar mijloacele folosite în acest scop vor depinde în mod natural de dimensiunea ei și de volumul muncii efectuate în ea.
În unitățile mari de afaceri este necesară o instalație atât pentru furnizarea de aer proaspăt, cât și pentru evacuarea aerului uzat.
Într-o încăpere de dimensiuni normale care este suficient de bine ventilată atunci când este utilizată obișnuită, două deschideri, una la nivelul solului și una la nivelul tavanului, ar trebui să asigure o ventilație adecvată. Desigur, trebuie să fie etanșe la lumină, dar acest lucru nu este greu de aranjat. Dimensiunea totală a deschiderilor ar trebui să fie de aproximativ 6 x 30 in.; capcanele de lumină sunt formate din plăci subțiri care asigură un canal dublu în unghi drept care previne în mod eficient pătrunderea oricărui fascicul direct de lumină. Fiecare capcană de lumină trebuie vopsită în negru mat pe întregul interior. Cele două aripi ale capcanei de lumină pot fi la aproximativ 3 inchi unul de celălalt (vezi pagina 131).

INCALZI

Ori de câte ori este posibil, cel mai bine este să mențineți temperatura camerei întunecate la aproximativ 68°F. (20°C). Dacă încălzirea centrală sau aerul condiționat nu sunt disponibile, sunt recomandate încălzitoare electrice care nu emit nicio lumină, cum ar fi radiatoarele cu ulei sau încălzitoarele tubulare prevăzute cu control termostatic. Încălzitoarele cu parafină și pe gaz nu ar trebui să fie niciodată folosite, deoarece nu numai că emit lumină, dar consumă oxigenul din aer și vaporii lor pot afecta materialele fotografice.
Dacă temperatura camerei întunecate poate fi menținută aproape de temperatura de lucru, băile termostatice pentru menținerea temperaturii, soluțiile de prelucrare nu sunt necesare pentru prelucrarea la scară mică.
În lunile de vară sau în climă caldă unde temperatura

probabil să fie peste 68°F. (20°C) pot fi utilizate unități de refrigerare, iar pentru camerele întunecate profesionale sau industriale se recomandă aer condiționat complet, care asigură un control adecvat al temperaturii și o ventilație. Pentru amatori, totuși, soluțiile vor trebui răcite la temperatura necesară sau timpi de dezvoltare mai scurti utilizați (vezi pagina 72).

INTRAREA STRANGE LA LUMINĂ

În cazul unei încăperi întunecate aglomerate, unde există multă mișcare a personalului, intrarea ar trebui să fie o formă de capcană luminoasă. Cea mai simplă modalitate este de a construi un spațiu etanș la lumină în care ușa se poate deschide, în fața căruia este atârnată o perdea grea etanșă la lumină. Pentru unitățile mari este necesară o amenajare cu uși duble și mai mult spațiu între ele, sau labirintul etanș la lumină (vezi pagina 130).

LOCUL DE MUNCĂ

Întrucât cea mai mare parte a lucrărilor într-o cameră întunecată constă în soluții de manipulare, un banc de lucru obișnuit este nepotrivit, iar în planificarea unei camere întunecate, ar trebui să se prevadă rezervoare sau chiuvete pentru a găzdui diferitele băi.
În camerele întunecate mici se pot folosi chiuvete din gresie, dar acolo unde trebuie să se desfășoare un volum mare de muncă sunt de preferat jgheaburile din lemn căptușite cu plumb. Un suport de lemn ar trebui să acopere fundul chiuvetei, astfel încât vasele și rezervoarele să poată sta pe el pentru a permite curgerea liberă a lichidului prin chiuvetă. Ca o precauție suplimentară împotriva podelelor umede etc., partea inferioară a rezervoarelor poate fi prevăzută cu o placă de scurgere separată (vezi pagina 130).
În instalațiile mari este obișnuit ca peliculele fixe să fie spălate într-o încăpere cu lumină naturală sau altfel iluminată; aceasta implică asigurarea unei capcane etanșe la lumină pentru trecere și ieșire.
IMPROVIZAREA O CAMERA ÎNTUNECĂ
Asemenea aranjamente despre care tocmai s-a discutat nu sunt pentru amatori, care adesea trebuie să facă din baie camera sa întunecată.
Într-un astfel de caz, cel mai bun aranjament este să aveți un suport de lemn care să se potrivească deasupra căzii (vezi pagina 129).

Stânga Sus și Jos: DOUĂ CAMERE ÎNtunecoase IMPROVIZATE. Dreapta, 1-4: METODE DE SPĂLARE. Dreapta, 5: REALIZAREA UNUI REZERV SAU CHIUVETARĂ DE LEMN
(Vezi paginile 128, 134)

e©
Sus: CAMERA ÎNTUNECĂ FĂRĂ APĂ CURGĂTORĂ.
Righi Partea de jos: PLANUL TERMENULUI CAMERA ÎNTUNECĂ MAI MARE.
Stânga: AMENAJĂRI PENTRU INTRAREA ÎNCHIS LA LUMINĂ
(Vezi paginile 134-135)

Sus și centru: GEAMURI ȘI VENTILARE ÎNTUNECARE. Partea de jos: TRAPĂ STANȚĂ CU DISPOZITIV DE BLOCARE DE SIGURANȚĂ (Vezi pagina 135)

AMENAJARE PENTRU CAMERA MICĂ PROFESIONALĂ SAU INDUSTRIALĂ
(Vezi pagina 136)

AMENAJARE PENTRU O MAȘINĂ DE PROCESARE LA SCĂRĂ MARE (Vezi pagina 136)

Pe acesta se poate pune un vas mare emailat care poate fi alimentat cu apa printr-un tub de cauciuc de la robinet.
Acolo unde este disponibilă o cameră mică, aceasta poate fi aranjată astfel încât tot ceea ce este necesar în munca obișnuită în cameră întunecată să fie la îndemână (vezi pagina 130).
Atunci când este posibil, aranjamentele pentru uscare, precum și pentru imprimare, mărire etc., ar trebui să fie separate de acea parte a încăperii în care se realizează dezvoltarea și altele asemenea. Uneori, acest lucru se poate face într-un mod simplu, împărțind camera în două prin intermediul unui compartiment de lumină care permite ca o parte să

fie folosită la lumina zilei, în timp ce cealaltă rămâne camera întunecată. Într-un astfel de caz, doar aparatul care aparține într-adevăr camerei întunecate este păstrat acolo; Toate celelalte operațiuni, inclusiv spălarea materialelor, dacă se dorește, sunt apoi efectuate în cealaltă încăpere în care se efectuează toate tratările ulterioare a negativului, inclusiv reducerea sau intensificarea, dacă este necesar (vezi pagina 130).
Page 129 CAMERE ÎNtunecoase improvizate. Desenul prezintă o metodă de a improviza o cameră întunecată într-o baie sau chiar într-o toaletă. Constă în asigurarea unui cadru din lemn de asemenea dimensiuni încât să se poată sprijini pe lateralul căzii, sau pe suporturi mici dacă trebuie folosit un toaletă. Cadrul susține fie o tavă de metal, fie o tavă de lemn, care are un orificiu de scurgere și un tub de cauciuc pentru a duce deșeurile. Fundul tăvii sau al vasului are un suport de lemn pe care se pot sprijini vasele sau rezervoarele. În desenul de sus este prezentat un rezervor de dezvoltare la lumina zilei. În plus față de cadru este prevăzut un raft pe care se poate sprijini aparatul suplimentar necesar, cum ar fi un ceas pentru cameră întunecată, lumina de siguranță, măsuri, sticle etc. În desenul de sus este prezentată o lampă simplă pentru cameră întunecată, dar mai jos. este unul cu trei lumini de siguranță, galben, verde și roșu, care sunt controlate de la comutatorul din lateral.
Pagina 129 (1-4): METODE CORECTE ȘI GREȘTI DE SPĂLARE. Oricum se face spălarea, este esențial să eliminați apa de spălare uzată care conține hipo. Hipo-ul rămas în emulsie difuzează în apa din vas și rămâne acolo, cu excepția cazului în care sunt luate măsuri speciale pentru a-l îndepărta. În cazul 1 acest lucru nu este realizat; cu excepția cazului în care jetul de apă de la robinet este foarte puternic, pur și simplu se revarsă în lateral. Dispunerea în 2 este mai bună, unde apa curge în fundul vasului de spălare; dar 3 și 4 sunt mai bune, în cazul în care apa este evacuată și reînnoită constant cu apă proaspătă direct de la robinet, îndepărtând treptat tot hipo. În 3 sifonul este fixat pe partea laterală a rezervorului, dar în 4 este încorporat în el și face parte din scurgerea.
Pagina 129 (5): REALIZAREA UNUI REZERV SAU CHIUVETARĂ DIN LEMN. Desenul arată cum chiuveta prezentată la pagina 125, din stânga, poate fi construită într-un mod simplu folosind lemn. Interiorul rezervorului poate fi vopsit cu vopsea de bitum, sau căptușit cu plumb subțire sau folie de polietilenă.
Pagina 130 (Sus): CAMERA ÎNTUNECĂ FĂRĂ APĂ CURGĂTORĂ. Mulți fotografi trebuie să se descurce fără apă curentă. The

desenul arată o bună aranjare în astfel de condiții. Jumătate din bancul sau masa de lucru este făcută sub formă de chiuvetă, care are o scurgere care duce într-o găleată. Deasupra chiuvetei, pe un suport, este un rezervor de apă. Iluminarea se face cu ajutorul unei lămpi de cameră întunecată, atârnată de tavan. Suportul de uscare pentru farfurii este pe raft și un mic rezervor de dezvoltare este în chiuvetă. Vasele, măsura etc., sunt pe masă.
Pagina 130 (jos)”. PLAN DE TERMEN DE CAMERA ÎNTUNECĂ MAI MARE PENTRU AFACERI. Partea principală a planului arată amenajarea camerei întunecate propriu-zise cu intrare etanșă la lumină care comunică cu camera din stânga. A este masa generală de lucru sau de sortare cu raft B. C este dulapul pentru umerasele de dezvoltare, D rezervorul de dezvoltare, E rezervorul de clătire între developare și fixare, F rezervorul de fixare și G rezervorul de spălare. I este o chiuvetă mare

în care se poate realiza dezvoltarea vaselor. J și K sunt lumini de siguranță de tavan, iar L este o trapă etanșă la lumină. Robinetele, luminile de perete etc., sunt indicate prin simboluri ușor de înțeles.
Pagina 130 (Stânga): AMENAJĂRI PENTRU INTRAREA ȘI IEȘIREA LA LUMINĂ. (1) Ușa cu perdele grele atârna de o parte și de alta a deschiderii ușii. (2) Cabină mică cu uși duble. (3) Labirint fără uși, care să permită intrarea și ieșirea liberă, cu sau fără perdele; dacă trecerea laterală poate fi făcută suficient de lungă, perdelele nu sunt necesare.
Pagina 131 (Sus): OBLOC SIMPLU DE FERAMĂ DIN PLACAJ. Un cadru din lemn este montat pe fereastră și placa de placaj este fixată pe ea, așa cum se arată în diagrama din stânga sus. Ventilația poate fi asigurată, așa cum se vede în schița centrală de sus, prin intermediul unui rând de găuri tăiate în placaj, peste care este dispus un mic blocaj de lumină, ale cărui detalii sunt indicate în partea de sus în centru și în dreapta- schițe de mână. Găurile din placa principală din placaj sunt protejate în interior de o structură în formă de cutie cu deschidere în partea de sus, în timp ce pe partea exterioară o altă structură similară poartă un rând de găuri situate la câțiva centimetri deasupra celor din foaia principală. placaj, oferind astfel un blocaj de lumină care permite accesul liber al aerului, dar împiedică intrarea luminii.
Pagina 131 (Mijloc): ÎNCHISARE CU ROLUL. Jaluzelele rulează în fante de pe fiecare parte a ferestrei, care oferă capcane eficiente de lumină. Dacă se dorește, o sifonă de ventilație poate fi aranjată în partea de jos a jaluzei, așa cum se arată în schița din partea dreaptă. Aranjamentul este similar cu cel descris mai sus și poate fi în lateral sau pe toată lățimea ferestrei, după cum doriți.
Pagina 131 (Jos): TRAPĂ ÎNCHIS CU DISPOZITIV DE BLOCARE DE SIGURANȚĂ. Detaliile se văd din cele trei schițe. Două pârghii de fier, fiecare cu o greutate care le menține în mod normal în stare de blocare, sunt montate pe peretele lateral al trapei. Fiecare ușă are un dispozitiv de prindere înfundat în care un capăt al pârghiilor poate cădea și, de asemenea, o mică rampă amplasată vizavi de cealaltă pârghie, care împiedică blocarea atâta timp cât ușa este deschisă. De îndată ce o ușă este deschisă, îndepărtând astfel rampa, pârghia corespunzătoare cade din cauza greutății și astfel blochează automat ușa opusă. Când ușa deschisă este închisă, rampa intră din nou în acțiune, ridicând maneta și eliberând astfel ușa opusă.
135
AMENAJARE PENTRU CAMERA MICĂ PROFESIONALĂ SAU INDUSTRIALĂ. Spațiul este împărțit în cinci zone: A. Camera de mărire care conține mașini de mărire 1, bănci 2, o chiuvetă 3 și un procesor de hârtie cu role auto-filet 4 (vezi pagina 166). B. Camera negativă alb-negru care conține băncile 2, o chiuvetă 3, un dulap de uscare 5 și o linie de procesare a rezervorului 6. Această cameră ar putea conține un procesor automat de tip Versamat (vezi pagina 166) dacă cantitatea de negru și negativele albe de tratat au justificat utilizarea acestuia. C. Zona de finisare a tipăririi care conține suprafețe mari de suprafețe de lucru 2 pentru tăierea și montarea tipăriturilor etc. și pentru efectuarea lucrărilor de copiere. D. Biroul. E. Sala de procesare a culorilor care conține o bancă 2, o chiuvetă 3 și un procesor universal cu tub sau tambur 7 (vezi paginile 169-171) pentru procesarea materialelor negative color, inversare și imprimate. Toate încăperile sunt dotate cu uși etanșe la lumină și servicii adecvate, inclusiv ventilație adecvată pentru procesele și procesoarele utilizate.

AMENAJARE PENTRU O MAȘINĂ DE PRELUCRARE LA SCĂRĂ MARE. A. Zona de cameră întunecată care conține partea de prelucrare a mașinii 1. Această zonă poate conține, de asemenea, bănci și mașini de îmbinare, dacă procesorul este un procesor cu role continuu, sau mașinile de îmbinare pot fi plasate într-o cameră întunecată adiacentă care nu este prezentată în această diagramă. B. Zona ușoară care conține secțiunea de uscare a mașinii de prelucrare 2. Pentru ușurință în operare și control, această zonă conține și unitățile de pompare de circulație 3 și sistemul de completare 4 care pentru multe mașini mari nu sunt situate lângă rezervoarele de procesare. Zonele asociate în care filmele sunt primite, tipărite (dacă este un proces negativ) eut și colazionate înainte de expediere, nu sunt afișate în acest aspect simplificat pentru procesor.

Metode și aparate

Există o alegere uluitoare de posibilități pentru dezvoltarea materialelor negative pentru fotografie. Există sute de formule, zeci de metode și nenumărate articole de aparate. Cea mai simplă întrebare este ce metodă să folosești;

(1) Dezvoltare vase sau tavi.
(2) Un mic rezervor de dezvoltare.
(3) Dezvoltarea tancurilor mari.

Care dintre aceste metode este cea mai practică depinde de caracterul materialului negativ și de cantitățile care trebuie manipulate.

Dezvoltarea vaselor sau a tăvii este potrivită pentru farfurii simple sau folii fiat. Roll film sau film pentru 35 mm. camera nu ar trebui să fie dezvoltată în antenă; o astfel de metodă este nepractică și aproape sigur se va adapta în zgârieturi sau dungi de-a lungul lungimii filmului. Procesul devine, de asemenea, murdar și neplăcut.

Micul rezervor de dezvoltare este mult folosit astăzi pentru dezvoltarea foliilor cu o singură rolă, inclusiv de 35 mm. Acesta este, în general, un rezervor cilindric mic care necesită doar suficientă soluție de revelator pentru dezvoltarea corectă a unei pelicule. Mai multe rezervoare sunt, de asemenea, disponibile pentru a face câteva filme.

Pentru manipularea atât a plăcilor cât și a foliilor în cantitate, dezvoltarea în rezervoare mari este acum regula generală peste tot, datorită economisirii enorme de timp și bani.

DEZVOLTARE INDIVIDUALĂ SAU TEMPORALĂ?

În vremurile anterioare, problema dezvoltării individuale a jucat un rol important în selecția metodelor de dezvoltare.

Dezvoltarea individuală a implicat influențarea caracterului negativului prin variarea timpului de dezvoltare la

dorinta sau capriciul fotografului. Aceasta a însemnat că imaginea negativă a trebuit să fie sub observație în timpul procesului de dezvoltare și, din acest motiv, dezvoltarea vaselor sau a tăvii a fost preferată tuturor celorlalte metode. Procesul opus a fost dezvoltarea în timp, în care toate negativele au fost dezvoltate pentru un timp determinat, fără control special.

S-a argumentat în numele dezvoltării individuale că erorile de expunere ar putea fi corectate și gradarea negativului controlată pentru a se potrivi cu materialul pozitiv.

Pentru a vedea cât de mult sunt adevărate aceste afirmații, trebuie să examinăm posibilitățile de a influența caracteristicile negative în și

în timpul dezvoltării. Există, de fapt, vreo bază adevărată pentru astfel de afirmații?
Știm deja (pagina 35) că timpul de dezvoltare are o influență asupra gradației și densității. Cu cât dezvoltarea este mai lungă, cu atât gradația este mai abruptă (valoare gamma mai mare), până când se atinge o limită definită (infinitul gamma). Dacă expunem creșterea înnegririi negativului pentru diferiți timpi de dezvoltare sub forma unei diagrame care arată diferitele etape ale înnegririi, ca la pagina 27, vom dezvălui caracterul real al procesului de dezvoltare. Vom vedea grafic că odată cu creșterea timpului treptele sunt mai abrupte, dar că în final formează un fel de platformă (= înnegrirea maximă a negativului), iar densitatea nu mai crește.
Posibilitatea de a controla gradația în acest mod a fost importantă în primele zile ale fotografiei, deoarece fotograful avea la dispoziție un singur tip de hârtie, iar acea hârtie avea o singură gradație. În acele vremuri îndepărtate, când se putea obține doar hârtie albumenă, fotograful urmărea să obțină un negativ care să producă o imprimare bună pe acea hârtie; asta însemna că trebuia să producă un negativ care nu era nici prea dur, nici prea moale. Hence atunci când subiectul său era contrastant, el s-a dezvoltat pentru moliciune, oferind o dezvoltare relativ scurtă, dar când subiectul său nu avea contrast a trebuit să dea o dezvoltare lungă și să obțină un negativ cu contrast mediu. Dorința lui pentru un dezvoltator cu un caracter versatil și pentru o metodă care să ofere un control rezonabil asupra negativului este, prin urmare, de înțeles. El a preferat să lucreze cu un dezvoltator care și-a schimbat proprietățile la diluare, la variația cantităților relative ale constituenților săi și care a produs rezultate diferite în funcție de timpul de dezvoltare aplicat.

Poziția fotografului modern este destul de diferită. Are la dispoziție o gamă de hârtie cu o varietate aproape infinită de contraste și, prin urmare, poate produce o imprimare bună din orice negativ, indiferent dacă este tare sau moale în gradație. Mai mult, el nu poate trata individual o singură expunere, deoarece filmul său oferă o serie de expuneri pe care, în general, este destul de impracticabil să le gestioneze separat. Deci, dezvoltarea în timp este rareori posibilă.
Diferitele formule din această carte, atunci când sunt utilizate pentru perioadele indicate în fiecare caz, produc negative având caracteristica unui negativ „normal”, așa cum este definit la pagina 65. În cazul în care negativele sunt obiecte contrastante, se folosește o hârtie de gradație moale, și o hârtie de gradație tare pentru negative moi. Henee ceea ce fotograful de mai devreme a căutat să obțină, adesea fără succes, prin manipularea procesului de dezvoltare, se obține astăzi mai ușor și cu siguranță prin alegerea gradului potrivit de hârtie de imprimare sau de mărire.
DEZVOLTARE COMPENSATIVA
Într-un mod oarecum asemănător, tehnologia fotografiei de astăzi tratează o altă întrebare, și anume rectificarea erorilor de expunere. Cum face acest lucru poate fi clarificat prin referire la scara noastră de densitate sau treptele de la pagina 25.
Ce efect are o eroare de expunere asupra formării imaginii argintii a negativului nostru? Dacă dăm o expunere prea scurtă doar partea inferioară a scării va fi dezvoltată; cu o expunere mai lungă, scara va fi extinsă spre partea superioară.
Latitudinea mare de expunere a materialului negativ modern permite o scară a tonurilor atât de lungă, încât există de fapt loc pentru erori

destul de considerabile de expunere. Diferențele efective dintre negativele care au primit expuneri diferite nu sunt în gradare, așa cum se poate vedea la pagina 37, deoarece abruptul treptelor este aceeași pe întregul interval, dar în faptul că densitățile minciunii negative mai expuse se află. mai sus pe scară decât este cazul expunerilor scurte. În imprimare, aceasta înseamnă că negativele de expunere scurtă sau lungă pot fi tipărite pe aceeași hârtie, dar cele cu densități mai mari sau mai mari sau înnegrire necesită o expunere mai lungă în tipărire în comparație cu cele care au avut o expunere scurtă sau normală.
139
Ne putem întreba acum ce efect are timpul de dezvoltare asupra variațiilor negative expuse? Dacă comparăm gama de densități ale unui negativ care a avut un timp scurt de dezvoltare, cu altul care a primit o dezvoltare normală, vom vedea că dezvoltarea scurtă ne-a dat un contrast și densități mai mici. Asta înseamnă că trebuie să folosim o hârtie contrastantă pentru imprimare și o expunere scurtă. În ceea ce privește imprimările finite, nu va exista nicio diferență serioasă între ele și același lucru se va aplica și în ceea ce privește erorile de expunere, indiferent de variațiile pe care le-am putea adopta în procesul de dezvoltare.
De fapt, latitudinea mare de expunere a materialului sensibil la modem este suficientă în sine pentru a acoperi erorile de expunere în marea majoritate a cazurilor. Există câteva excepții speciale pe care le vom discuta în secțiunea care se ocupă de „formulele dezvoltatorului (pagina 172), dar, ca regulă generală, va fi bine să eviți orice trucuri sau tehnici speciale în dezvoltarea efectivă.
DEZVOLTARE VASOARE SAU TAVĂ
În primele zile, aceasta a fost cea mai utilizată metodă de dezvoltare. Astăzi își găsește aplicație în manipularea plăcilor simple sau a foliilor. Am văzut deja că oferă posibilitatea de a observa creșterea imaginii în timpul dezvoltării și, într-o oarecare măsură, de a influența procesul. Să adunăm diverșii factori care pot influența caracterul negativului și să-i aranjam ca un scurt set de reguli.
(1) Un dezvoltator puternic diluat are ca rezultat un negativ moale.
(2) Timpul de dezvoltare crescut crește contrastul.
(3) Cu cât concentrația revelatorului este mai puternică, cu atât se va dezvolta mai repede și cu atât se va atinge mai repede un contrast ridicat.
(4) Cu dezvoltatorii compusi acasă, creșterea conținutului de alcali oferă un mijloc de accelerare a ratei de dezvoltare și, prin urmare, a contrastului. Această procedură necesită o atenție deosebită, altfel există pericolul să se producă ceață.
Modul în care proprietățile unui dezvoltator pot fi variate prin modificarea compoziției acestuia este prezentat în Tabelul XVII.
140
Tabelul arată cum este posibil să obțineți nouă variante ale acestui dezvoltator special, astfel încât să poată fi obținut aproape orice tip de rezultat, de la o gradație foarte moale la o gradație tare.
O liniuță din tabel indică nicio modificare a formulei standard sub titlul special al coloanei.
Se va vedea că la Nr. 1 conținutul de hidrochinonă este de 60 de boabe (3 grame) și soda este de 2 uncii (50 de grame) și se obține un dezvoltator de lucru foarte moale. Nr. 2 este ceva mai contrastant, deoarece numai hidrochinona este alterată; la nr. 3 hidrochinona este

crescută la 100 de boabe (5 grame) iar conținutul de sodă este ca la nr. 1.

În Nr. 4, conținutul mai mare de hidrochinonă are ca rezultat rezultate mai strălucitoare, adică ceva mai dure. În variantele 5-9 compoziţia chimică a revelatorului nu este modificată, dar gradul de diluare este variat şi astfel se atinge un grad crescător de strălucire sau duritate.

XVII.—VARIAREA DEZVOLTATORULUI MQ UNIVERSAL FOCAL 16

Efect	Cantitatea/cantitatea de hidrochinonăCantitatea de alcaliGrad de diluțieMinute de dezvoltare

”1 60 de boabe sau 2 uncii sau 1:75
3 grame50 grame
Moale «	2 80 boabe sau 4 grame—1 : 75
3 100 de boabe sau 2 uncii sau 1:55
5 grame 50 grame
„4 100 de boabe sau—1 : 55
5 grame
Normal <	5——1:105-6
6——1:76-7
L7 -—1: 57
Greu	Г8-—1 :1-24-5
L9-—Nediluat3-4

Temperatura dezvoltatorului este foarte importantă și trebuie menținută la 68°F. (20°C.) deoarece afectează foarte mult procesul de dezvoltare. O temperatură scăzută încetinește dezvoltarea și împiedică creșterea densității, în timp ce o temperatură ridicată accelerează procesul și introduce pericolul suplimentar de aburire.

Vasele sau tăvile pentru dezvoltare sunt din plastic, sticlă,

141

porțelan sau oțel inoxidabil și ar trebui să fie riguros rezervate pentru scopul lor special. Ele nu trebuie niciodată utilizate în alte scopuri fotografice, cum ar fi fixarea, pentru care ar trebui să fie prevăzute vase separate. Dacă vasele utilizate sunt de aceeași dimensiune și material, acestea trebuie marcate cu o vopsea impermeabilă, D pentru dezvoltare, F pentru fixare, astfel încât să nu existe confuzie și să nu existe amestecuri de vase. Vasele sau rezervoarele metalice, altele decât cele din oțel inoxidabil, trebuie acoperite cu o vopsea chimică bună (de preferință pe bază de cauciuc) pentru protecție.

Plăcile sau foliile pentru dezvoltare sunt așezate în vas cu fața sensibilă în sus și trebuie avut grijă să se asigure că revelatorul curge uniform și rapid pe toată suprafața. Acest lucru se realizează cel mai bine înclinând ușor vasul, astfel încât soluția să se acumuleze la capătul inferior. apoi asezand farfuria sau filmul in vas, coborand rapid capatul ridicat astfel incat un val de revelator sa curga rapid, dar lin pe toata suprafata farfurii sau a peliculei. Puțin agent de umectare adăugat la dezvoltator va evita riscul ca bulele de aer să se lipească de suprafața emulsiei și să întârzie sau chiar să împiedice dezvoltarea în acele zone.

Vasul trebuie ținut în mișcare blândă, prin legănat, pe toată durata dezvoltării pentru a asigura o acțiune uniformă a dezvoltatorului. Acest lucru este deosebit de important având în vedere efectul de întârziere al bromurii de potasiu (vezi pagina 91), care se poate acumula local în pelicula de revelare și poate provoca o dezvoltare neuniformă dacă revelatorul nu curge liber pe suprafața de dezvoltare.

Acum se poate observa începutul și progresul procesului de dezvoltare și, dacă apare necesitatea, să facă acele corecții care par a fi necesare. În tratarea obișnuită a negativelor ne putem întâlni cu cele trei posibilități următoare:

(1) Expunerea corectă. (2) Subexpunere. (3) Supra-expunere.

(1) Expunerea corectă. După cum vom vedea mai târziu (vezi pagina 231), aspectul primei urme a imaginii și modul în care imaginea se formează variază oarecum în funcție de diferiți dezvoltatori, dar ordinea normală de apariție și dezvoltare este următoarea.

Primele care apar sunt cele mai puternice, acele părți ale subiectului fotografiat care au fost iluminate cel mai strălucit; În continuare se află părțile bine luminate, apoi semitonurile și în final detaliile umbrelor, adică cea mai întunecată sau mai puțin luminată porțiune a imaginii.

142

Densitatea și gradația negativului pot fi judecate aproximativ prin privirea pe spatele piesei sau filmului și alegând momentul potrivit pentru oprirea procesului de dezvoltare, adică momentul în care acesta a atins caracterul dorit. Dacă negativul pare prea moale sau subțire, dezvoltarea este continuată până când fiecare detaliu important din imagine este vizibil. Dacă este necesar un contrast mai mare, atunci timpul de dezvoltare va fi mărit până la obținerea acestuia.

(2) Subexpunere. Acest lucru se arată în timpul dezvoltării prin apariția luminilor, apoi mult mai încet apar celelalte detalii și semitonurile, dar detaliile din umbră refuză să apară chiar și după o dezvoltare excesiv de lungă.

Un negativ subexpus prost nu poate fi salvat prin nicio manipulare a dezvoltatorului. Acele părți ale acestuia care nu au primit nicio expunere sau o cantitate insuficientă nu pot fi dezvoltate, pentru că nu există nimic de dezvoltat acolo. Prin urmare, este destul de greșit într-un astfel de caz să încercați utilizarea unui dezvoltator concentrat, al cărui efect va fi de a exagera contrastul acelei părți a imaginii care s-a dezvoltat fără a îmbunătăți în niciun fel redarea umbrei. detaliu.

Remediul de modă veche de diluare a dezvoltatorului este la fel de inutil, pentru că nu există nimic negativ de salvat. În cel mai bun caz, tot ceea ce putem face este să folosim o metodă de post-tratare (vezi pagina 339) sau să alegem un grad mai potrivit de hârtie de imprimare.

(3) Supraexpunere. Acest lucru se arată în dezvoltare prin întreaga imagine care clipește rapid și nu doar prin lumini puternice: aceasta este întotdeauna o indicație de supraexpunere.

Nu este un indiciu de a opri dezvoltarea; dimpotrivă, procesul ar trebui continuat până când negativul este complet dezvoltat. Adevărat, imaginea va fi densă și întregul negativ întunecat, dar, datorită latitudinii materialelor moderne, gradația va fi una utilizabilă. Dacă dezvoltarea este oprită prea devreme, negativul va fi prea fiat.

JUDECAREA NEGATIVULUI

Trebuie acceptat că este necesară o anumită experiență pentru a judeca corect caracterul unui

143

negativ în timpul dezvoltării. Bromura de argint cremoasă din film este înșelătoare și pare să mărească puterea de acoperire a argintului dezvoltat. Când un negativ a fost fixat și bromura de argint nedezvoltată a fost îndepărtată, negativul pare mult mai puțin dens decât înainte și pare să fi „întors” sau să fi regresat. Respectă

vechea și binecunoscuta regulă conform căreia negativul examinat de lumina camerei întunecate trebuie să apară întotdeauna oarecum mai dens decât este necesar de fapt în starea sa finală.
Datorită sensibilității generale și a culorii ridicate a materialelor moderne, negativul nu ar trebui să fie expus pentru o lungă perioadă de timp la lumina camerei întunecate. O scurtă privire ar trebui să fie suficientă pentru a indica natura controlului necesar. Deși vorbim de safelights, termenul este unul relativ și chiar și cea mai sigură lumină roșie poate aburi un film ortocromatic dacă este expus suficient de mult.
Cu materialele pancromatice, controlul este dificil, chiar și cu un semafor verde. Lumina de siguranță verde prescrisă oferă suficientă iluminare pentru a permite cuiva să se deplaseze în siguranță în camera întunecată și pentru a vedea unde este aparatul, dar nu suficient pentru a permite judecarea unui negativ.
Henee pentru materialul pancromatic ar trebui folosit fie dezvoltarea timpului (vezi pagina 38), fie folosit un desensibilizant (vezi pagina 251).
Stratul de emulsie de pe plăci sau filme se deteriorează foarte ușor, fie mecanic, fie chimic, în fiecare etapă a procesului de fotografiere. Ar trebui să fie o regulă să nu atingeți niciodată suprafața emulsiei cu degetele; un negativ de sticlă ar trebui să fie întotdeauna ținut de margini — dacă este unul mic, atunci degetul mare și arătător ar trebui să fie suficiente și doar marginile negativelor trebuie atinse.
Negativele de peliculă Fiat sau rulouri trebuie să fie ținute de o margine fără orice imagine.
Dacă se atinge fața unei plăci sau a unei pelicule nedezvoltate, există întotdeauna pericolul ca urmele să fie cauzate fie din cauza uleiului natural al pielii, transpirație sau murdărie simplă sau praf. În orice caz, este probabil să existe o oarecare interferență cu procesul de dezvoltare.
Chiar și după procesare și uscare, emulsia poate fi marcată și deteriorată cu ușurință prin atingerea cu degetele umede sau murdare și astfel de marcaje sunt deosebit de supărătoare atunci când trebuie făcute măriri.

CISTERNE MICI
Dificultatea dezvoltării unei lungimi lungi de film într-o disfa a fost deja menționată și, deși odată s-au produs mâncăruri speciale lungi înguste în scopul dezvoltării filmelor, acestea nu s-au dovedit populare. În plus, dezvoltatorii moderni cu granule fine necesită un timp de dezvoltare relativ lung, iar dacă vasul sau recipientul de revelator trebuie menținut în mișcare constantă în timp ce are loc dezvoltarea, se pierde mult timp.
Din motive similare, mașina de dezvoltare de tip tambur nu a atins o mare popularitate. Era format dintr-un tambur de sticlă sau barei montate pe rulmenți metalici. Sub tambur era o farfurie care conținea soluția de dezvoltator. Filmul a fost înfiletat pe tambur și, pe măsură ce acesta se învârtea, filmul, trecând prin dezvoltator, a fost dezvoltat. Tamburul a trebuit să fie menținut în mișcare pe parcursul întregului proces și un real dezavantaj a fost că pentru o mare parte a timpului filmul de dezvoltare a fost expus la aer, ceea ce a dat naștere la o serie de probleme, dintre care ceața aeriană a fost doar una. Ideea tamburului a fost reînviată pentru prelucrare, iar detaliile prelucrării moderne a tamburului și tuburilor sunt descrise la pagina 170.

O soluție notabilă a întregii probleme constă în numeroasele rezervoare mici de dezvoltare care au fost dezvoltate. Principiul esențial al acestora este că filmul este dezvoltat în timp ce este înfășurat sub formă de spira și că este necesară doar o soluție suficientă pentru a dezvolta un singur film. Filmul este înfășurat sub formă de spirai, în care ocupă spațiu minim, dar condițiile trebuie să fie astfel încât spirele filmului să nu se atingă și soluția de dezvoltare să aibă acces liber la fața filmelor.
În practică, acest lucru se realizează în două moduri diferite: prin intermediul unui șorț sau al unei benzi care servește la menținerea separată a spirelor filmului, sau printr-un ghidaj spirai atașat la bobina centrală.
Tipul șorțului sau bandă. Acesta a fost cel mai devreme de pe piață. Filmul și șorțul sau banda sunt înfășurate împreună pe bobina centrală a rezervorului. Șorțul, care este în general alcătuit din celuloid, are proeminențe pe suprafața sa care servesc la susținerea atât față, cât și spate a peliculei de dezvoltat și, de asemenea, asigură spațiul necesar pentru curgerea revelatorului, șorțul este adesea perfbrat.
145
pentru a ajuta în această direcție. Rezervorul în sine este de obicei fabricat din plastic și are un capac sau un capac etanș la lumină (vezi paginile 147-148).
Tipul de ghidaj spiralat. Nu se renunță la șorțul sau banda, iar filmul este menținut în poziție în timpul dezvoltării prin cabluri spiralate sau ghidaje care fac parte din bobina centrală. Mici proiecții apar la intervale regulate în jurul interiorului spiralelor și astfel țin filmul în poziție și, de asemenea, permit circulația liberă a revelatorului. Acest principiu permite rezervoare universale care pot fi utilizate pentru dezvoltarea peliculelor de diferite dimensiuni: în acest scop ghidajele spiralate sunt reglabile și pot fi fixate în orice poziție dorită pe axa centrală (vezi pagina 148). Rezervoarele modem de acest tip sunt adesea construite din oțel inoxidabil, ceea ce le face mai robuste și mai ușor de curățat decât rezervoarele din plastic. Capacitatea celui mai mic dintre astfel de rezervoare este de aproximativ 11 uncii (300 ml.), dar cele pentru filme în miniatură au o cantitate mult mai mică și, prin urmare, sunt foarte economice.
Încărcarea rezervorului trebuie făcută în camera întunecată, dar odată ce capacul etanș la lumină a fost pus, restul procedurii poate fi efectuată la lumina zilei.
Majoritatea modelelor sunt furnizate cu admisie și preaplin, astfel încât filmul să poată fi clătit cu apă la finalizarea dezvoltării, iar apoi soluția de fixare este introdusă fără a fi necesară deschiderea rezervorului sau utilizarea camerei întunecate.
Sunt disponibile anumite tipuri care permit, de fapt, ca operațiunea de încărcare să fie efectuată la lumina zilei și, prin urmare, nu mai are camera întunecată. Ideea este atrăgătoare, dar trebuie să recunoaștem că aceste rezervoare nu sunt atât de simplu de utilizat, sunt oarecum mai puțin sigure și sunt net mai scumpe (vezi pagina 149).
Procedura obișnuită este să plasați spirala încărcată în rezervor și apoi să turnați revelatorul. Cu modem, rezervoare cu turnare rapidă, acest lucru este de obicei destul de sigur. Dacă timpul de dezvoltare este foarte scurt, totuși, este recomandabil să umpleți mai întâi rezervorul și să coborâți ușor spirala în revelator.
Trebuie luate măsuri de precauție împotriva formării bulelor de aer și a pericolelor asociate acestora. Mulți dezvoltatori conțin acum un agent de umectare pentru a elimina această problemă. Cu toate acestea,

este o precauție sensibilă să dispersați orice bule care s-ar fi putut forma dând rezervorului o scuturare scurtă, dar destul de puternică, chiar când începe dezvoltarea.
Nu este convenabil să mențineți rezervorul în mișcare constantă -
146
TANCA DE DEZVOLTARE TIP ȘORȚ
(Vezi pagina 151)
147
REZERVORURI DE DEZVOLTARE, GHID SPIRAL
(Vezi pagina 151)
148
REZERVOR DE ÎNCĂRCARE LA LUMINĂ DE ZI
(Vezi pagina 151)
149
INCARCAREA SPIRALELOR
Dezvoltarea în rezervoarele cu bobine spirai este o metodă bine dovedită, dar a fost întotdeauna supusă unor dificultăți practice în încărcarea bobinelor, în special atunci când se utilizează filme mai lungi sau când se folosește un număr mai mare de bobine. Aceste dificultăți pot fi depășite de ghidajele mecanice care introduc filmul automat în caneluri din centru spre exterior.
1. Mașină pentru încărcarea automată a bobinelor. 2. Dispozitiv pentru filetarea filmului în spirai cu mâna. 3. Rezervor cu mai multe etaje care conține cinci bobine. 4. Încărcător pentru o lungime mai mare a filmului.
150
ment în timpul dezvoltării, dar o anumită cantitate de agitație este esențială. În multe cazuri, acest lucru se realizează prin rotirea și/sau ridicarea și coborârea spiralei prin intermediul unei tije care iese prin capacul rezervorului. Majoritatea rezervoarelor moderne sunt rezistente la scurgeri și pot fi complet inversate. Dacă niciunul nu este posibil, atunci rezervorul trebuie agitat ușor încoace și încolo. Indiferent de formă de agitare utilizată, aceasta trebuie efectuată la intervale regulate pe tot parcursul dezvoltării.
Există aparate care agită automat bobina, fie cu ajutorul unei mici turbine de apă, fie a unui mic motor electric care antrenează un mic scripete pe bobină, legătura făcându-se printr-o bandă de cauciuc. Costul unui astfel de dispozitiv este, totuși, oarecum mare și, ca urmare, o astfel de agitare mecanică nu a fost adoptată pe scară largă.
Pagina 147: TIP DE REZERVOR DE DEZVOLTARE, ȘORȚ SAU BANDĂ. Sus stânga: aparatul complet - termometru, buton pentru agitarea filmului în timpul dezvoltării, capac, bobină și rezervor. Bottom stânga: metodă de bobinare cu folie și șorț, hârtia de suport fiind îndepărtată în prealabil. De sus în jos: procese de dezvoltare: (1) Bobina este plasată în rezervor în camera întunecată. (2) Când a fost adăugat revelatorul și capacul închis, rezervorul poate fi adus la lumină puternică și se poate continua dezvoltarea. (3) Se toarnă revelatorul și se clătește scurt. (4) Se introduce baia de fixare si se acorda fixare 10 minute. (5) Spălarea timp de 30 de minute urmează fixării.
Pagina 148: REZERVOR DE DEZVOLTARE, TIP GHID SPIRAL. Sus stânga: asamblarea rezervorului. Stânga jos: bobină cu ghidaj spiralat pentru film. Filmul este înfășurat pe bobină după ce hârtia de suport a fost îndepărtată. Chiar de sus în jos: pași în proces: (1) Plasarea filmului în rezervor în camera întunecată. (2) Dezvoltare. (3) Clătire între dezvoltare și fixare. (4) Fixare. (5) Spălarea. Ultimele trei procese pot fi efectuate la lumina zilei.

Pagina 149: REZERVOR DE DEZVOLTARE DE ÎNCĂRCARE LA LUMINĂ DE ZIUNE. Acest model special este proiectat pentru prelucrarea la lumina zilei de 35 mm. film alb-negru când este în standard de 35 mm. casete. Pentru a utiliza rezervorul, liderul filmului trebuie să se extindă în afara casetei de film. Filmul poate fi apoi încărcat, dezvoltat, clătit, fixat și spălat în rezervor la lumina zilei. Rezervorul are două camere, într-una dintre care caseta filmului de dezvoltat este înfășurată înainte de dezvoltare. Pentru a încărca rezervorul, capacul este ridicat așa cum se arată în desenul de sus din stânga. Caseta de film este introdusă în camera casetei, iar conducătorul de film este filetat în spirală, așa cum se arată în desenul de jos din stânga. Capacul este pus la loc pe rezervor și filmul se înfășoară din casetă pe bobina rezervorului prin rotirea gulerului bobinei. Acum, gulerul casetei este rotit (primul desen din dreapta) pentru a tăia filmul din bobină cu ajutorul unui cuțit staționar situat în interiorul rezervorului. Prin ridicarea butonului casetei, caseta goală poate fi îndepărtată (al doilea desen din dreapta). Revelatorul este turnat în deschiderea din partea superioară a camerei casetei și filmul este agitat în timpul dezvoltării prin rotirea gulerului bobinei (al patrulea desen). The

temperatura poate fi măsurată în timpul dezvoltării prin introducerea unui termometru în camera magaziei. După terminarea dezvoltării, se toarnă revelatorul, rezervorul se umple cu apă pentru clătire și apoi cu baia de fixare. Pentru a usca filmul, fixați capătul, cât este încă pe bobină, cu un clip de film suspendat de tavan sau de un raft și derulați filmul așa cum se arată în ultimul desen din dreapta.

PROCESARE RAPIDĂ LA LUMINĂ DE ZIUA DE 35 ПНИ. FILM

O procedură foarte simplă pentru prelucrarea rapidă a 35 mm. filmul din casetă a fost descris de Kodak Ltd. Procedura necesită o expunere de douăzeci de 35 mm. filmului i se acordă doar șaisprezece expuneri: două expuneri suplimentare în alb ar trebui făcute la începutul filmului și încă două la sfârșit. De asemenea, este important să vă asigurați că, după ce au fost efectuate cele șaisprezece expuneri, liderul filmului nu este reînfășurat în casetă, acest lucru poate fi cel mai bine realizat prin lipirea cu bandă adezivă pe bobina de preluare la încărcarea filmului în cameră.

Aparatul necesar este un pahar mic sau o măsurătoare, o tijă de agitare lungime de aproximativ șase inci care se potrivește strâns în bobina casetei și o soluție monobaie (vezi pagina 153).

Procesarea este după cum urmează:

(1) Tăiați capul din film lăsând aproximativ un inch de peliculă ieșind din casetă, așa cum se arată în diagrama de sus de la pagina 153.

(2) Înfășurați filmul proeminent înapoi în jurul casetei și fixați-l cu o bandă de cauciuc, așa cum se arată în diagramele de jos de la pagina 153.

(3) Introduceți o tijă de agitare în casetă și rotiți ușor pentru a strânge filmul pe bobina casetei.

(4) Desfășurați încet filmul prin rotirea tijei de agitare în sens invers acelor de ceasornic numărând numărul de spire până când se simte rezistența.

(5) Coborâți încet caseta într-o măsură sau un pahar care conține suficientă soluție monobaie (vezi pagina 153) pentru a acoperi caseta în timp ce înfășurați și desfășurați filmul cu numărul de spire

determinat la pasul (4). Efectuați această procedură de înfășurare și derulare de două ori în timp ce coborâți caseta în monobaie.
(6) Când caseta este complet scufundată, înfășurați filmul cu jumătate din numărul de spire determinat inițial la pasul (4) și în timpul prelucrării recomandate
152
PRELUCRARE RAPIDA LA LUMINĂ DE 35 mm. FILM
Pregătirea unui film de 35 mm, cu 20 de expuneri pentru dezvoltare în cadrul casetei. Sus: Îndepărtarea încărcătorului de film. Jos, de la stânga la dreapta: Înfășurarea filmului în jurul casetei, fixarea filmului cu o bandă de cauciuc și introducerea tijei de agitare.
153
timp (aproximativ 3-8 minute in functie de film si monobaie folosita) rotiti tija incoace si incolo cu aproximativ o rotatie si jumatate.
(7) După procesare, ridicați caseta și lăsați soluția de monobaie să se scurgă, aruncați soluția de monobaie și scufundați caseta în apă la aproximativ aceeași temperatură ca și monobaia. Scoateți filmul din casetă și spălați și uscați filmul în mod normal.
Operațiunile de înfășurare și derulare trebuie efectuate ușor, asigurându-vă că filmul nu este înfășurat prea strâns pe bobină; în caz contrar, pot apărea zgârieturi. Este destul de normal ca bulele de aer să fie eliberate din casetă în timpul procesării.
În general, o rotație prea mare a tijei de agitare în timpul procesării determină formarea de benzi întunecate pe lățimea filmului, în timp ce benzile ușoare pe lățimea filmului sunt cauzate de agitarea insuficientă în timpul procesării.
DEZVOLTARE TANCA MARE
Dezvoltarea rezervorului face posibilă dezvoltarea unui număr mare de filme simultan. Prin urmare, este esențial pentru manipularea în masă a materialului negativ și are o importanță deosebită pentru aparatul de finisare foto.
O treaptă intermediară între rezervorul spiralat mic și rezervorul foto-finisher mare este furnizat de rezervoare cu o capacitate de aproximativ trei galoane. Se folosesc și spirale, dar sunt plasate în coșuri (vezi pagina 157) făcând posibilă dezvoltarea a 18-24 de filme în același timp. To mențineți soluția de procesare la temperatura corectă, aceste rezervoare pot fi plasate într-o baie de apă, așa cum se arată la pagina 156. În loc să mutați filmele manual din rezervor în rezervor, sunt disponibile procesoare în care se efectuează sincronizarea, transportul, agitarea și spălarea. automat (vezi pagina 163). Ciclul de prelucrare poate fi programat și astfel este posibilă utilizarea aceleiași mașini pentru procese diferite.
Pentru producția la scară largă se folosesc rezervoare adânci, suficient de mari pentru a găzdui toate dimensiunile de rulouri de folie complet extinse. Există trei tipuri diferite:
(1) Rezervoare de dezvoltare echipate cu o unitate de pompare de circulatie care include motor si pompa precum si incalzirea
154
și aranjamentele de răcire, acesta este montat pe partea laterală a rezervorului (vezi pagina 158). În acest fel, spațiul din rezervor în sine este rezervat în întregime pentru pelicule și temperatura soluției poate fi controlată în timpul dezvoltării fără a sacrifica capacitatea rezervorului.
Elementul de încălzire și serpentina de răcire sunt situate pe calea revelatorului circulant, astfel încât să se mențină o temperatură

uniformă în întregul rezervor. Pentru rezervoare mai mici și putere mai mică poate fi folosit un încălzitor cu imersie.
(2) Rezervoare chimice pentru soluțiile de prelucrare în care agitația și controlul temperaturii nu sunt atât de importante. Toate rezervoarele au în partea de sus caneluri pentru susținerea ramelor și o ieșire pentru golirea rapidă și completă a rezervoarelor.
(3) Rezervoare de spălare utilizate pentru clătirea temeinică a peliculei între băile individuale și la sfârșitul dezvoltării. Apa proaspătă intră printr-un jet de la fundul rezervorului și provoacă o turbulență în rezervor. Apa uzată curge peste partea de sus a rezervorului.
MAȘINI AUTOMATICE DE PRELUCRARE
Pentru prelucrarea pe scară largă, mișcarea manuală a filmelor de la rezervor la rezervor ar fi o procedură mult prea lentă. Se folosesc mașini de prelucrare a filmului care transportă filmele în mod automat. Există două tipuri generale în uz, acestea sunt mașini de dunking și procesoare continue.
La mașinile de scufundare (vezi pagina 161) filmele sunt încărcate pe bare sau rafturi care le prind ferm, împiedicând atingerea sau mișcarea și facilitează manipularea rapidă. Foliile de folie sunt introduse în cadre speciale. Ramele sunt apoi coborâte în rezervor și li se fac una sau două mișcări bruște în sus și în jos pentru a deplasa orice bule de aer care s-ar fi putut forma pe suprafața filmului. Filmele nu trebuie lăsate în nicio soluție de prelucrare fără vreo formă de agitare în timpul imersiei. Rezervoarele de procesare sunt prevăzute cu pompe de circulație pentru agitarea continuă a soluției.
Procesoarele cu role transportă filmele prin rezervoare prin intermediul unor role care ghidează filmul în și în afara rezervoarelor pe o cale sinusoidală. Aceste mașini sunt de două tipuri de bază: procesoare cu role continue (vezi pagina 165) care necesită ca foliile, toate de aceeași lățime, să fie îmbinate în lungimi mari.
155
BANC DE PROCESARE
Rezervoarele sunt plasate într-o baie de apă care le menține la temperatura corectă. Banca este echipată și cu o unitate pentru agitarea prin explozie de azot. Aceste bănci de procesare sunt utile pentru producția la scară mică în rezervoare cu o capacitate de 3 galoane.
156
ACCESORII PENTRU DEZVOLTATOR TANK
Pentru a găzdui filme și folii în rezervoare mici și mari, sunt necesare unele accesorii speciale, cum ar fi coșuri pentru spirale {dreapta sus), suporturi pentru folie {stânga), cleme pentru rulouri de film {dreapta jos).
157
REZERVORURI DE PROCESARE
Pentru producția la scară largă, se folosesc rezervoare adânci: 1, Rezervor de procesare. 2, Rezervor de stocare. 3, 4, 5 și 6, supapă de admisie a unității de completare, măsurătoare, supapă de evacuare și motor. 7, Conducta de alimentare. 8, Pompa de imersie. 9, Sondă termometru. 10, Încălzitor cu imersie. 11, Filtru cu placă. 12, Baterie de răcire. 13, supapă de apă de răcire. 14, Conducta de distributie. 15, Control termometru/termostat.
158
înainte de prelucrare și procesoare cu role cu filet automat (vezi pagina 167, unde rulourile individuale sau foliile de lățimi diferite

sunt ghidate prin diferitele soluții de procesare și își fac propriul drum până la sfârșitul procesului.
Timpul, controlul temperaturii, agitarea, circulația soluției și, în majoritatea cazurilor, filtrarea soluțiilor sunt toate efectuate automat.
Controlul temperaturii. Este de cea mai mare importanță pentru prelucrarea pe scară largă ca temperatura soluțiilor, în special a revelatorului, să fie controlată cu atenție. Acest lucru poate fi realizat fie prin utilizarea unei băi de apă sau a unei cămașe de apă pentru rezervoarele de soluție, fie prin controlul temperaturii soluției în sine. Atunci când trebuie procesate doar cantități mici de materiale fotografice, este posibilă reglarea manuală a temperaturii. Un încălzitor cu imersie fie în baia de apă, fie în soluția în sine poate fi suficient, dar pentru cerințe mai precise ar trebui să fie conectat cu cel puțin un termostat simplu.
Atunci când cantități apreciabile de filme trebuie manipulate pe bază de producție, este necesar un sistem de control al temperaturii mai precis și mai fiabil. Supapele de amestec controlate termostatic oferă un sistem compact și economic pentru controlul temperaturii apei. Aceste supape funcționează prin amestecarea apei calde și reci pentru a obține temperatura dorită în aproximativ ± J°F. Temperatura apei reci furnizate trebuie desigur să fie mai mică decât temperatura necesară pentru amestec. În zonele în care apa rece în timpul lunilor de vară este mai caldă decât temperatura dorită, este necesar un sistem auxiliar de răcire.
Sistemul de baie de apă sau jachetă este de obicei folosit pentru rezervoare mai mici. Rezervoarele de dezvoltare mai mari (vezi pagina 158) sunt de obicei conectate cu un al doilea rezervor, așa cum se arată în desen. Acest rezervor conține încălzitorul cu imersie și uneori o bobină de răcire și un termostat. Soluția de revelator este circulată de o pompă și este astfel menținută la temperatura corectă. În același timp, acest sistem asigură agitația necesară pentru soluție.
Agitarea cu azot. Agitarea soluției de revelator poate fi asigurată fie prin dispozitive mecanice, cum ar fi pompe și agitatoare cu elice, fie prin explozii gazoase de azot. Azotul gazos este eliberat foarte aproape de fundul rezervorului în mod intermitent și asigură o agitare consistentă și fiabilă
159
PRELUCRARE AUTOMATĂ
Pentru producția la scară largă, mișcarea manuală a cadrelor de la rezervor la rezervor ar fi o procedură mult prea lentă și, prin urmare, sunt utilizate mașini de prelucrare a filmului. Mașinile de prelucrare a filmului fac această treabă automat. Filmele sunt puse în clipuri și atârnate pe bare și apoi sunt trecute automat prin mașină. Barele care țin filmele sunt deplasate în sus și în jos cu ajutorul unui lanț, iar filmele sunt deplasate înainte în fiecare rezervor de un suport. După spălare, trec printr-un tunel de uscare și sunt scoase gata pentru tipărire.
160
MAȘINĂ PENTRU ROLA FILME
161
UNITATEA DE REUMPLIRE
Aceste unități sunt folosite pentru a completa automat soluția de procesare în procesoarele de film. Când nivelul din rezervorul de revelator scade, cauciucul supapei de reținere scade, permițând suficient revelator să curgă.

162

PROCESOR AUTOMAT PENTRU FILM Foaie

În loc să mute folie de la rezervor la rezervor cu mâna, aceste mașini fac acest lucru automat.

(a) Linie pentru vagoane automate. (b) Suport tubular pentru calea de sus. (c) Rezervoare din oțel inoxidabil cu manta de apă. (d) Panou de control extern pentru programarea mașinii, (e) Coș sau suport din oțel inoxidabil pentru folie.

163

a soluției de prelucrare. Pentru a asigura controlul automat al debitului de azot către rezervorul de procesare, este necesară o supapă electromagnetică acționată electric pe linia dintre supapa de reducere a presiunii gazului și punctul de eliberare din rezervor. Supapa de spargere Funcționează de obicei împreună cu unitatea de control a supapei de spargere, care permite reglarea atât a duratei fluxului de gaz, cât și a intervalului dintre fiecare explozie, în limite largi. Pentru a se asigura că toate părțile soluției primesc agitație egală și că procesarea va fi consecventă, este necesar un model uniform de bule de azot. Prin urmare, se folosește un distribuitor special de gaz. Este alcătuit dintr-o rețea dreptunghiulară din tub de plastic care este perforată cu găuri distanțate uniform și este conectată la partea de evacuare a supapei de spargere. Grila se sprijină pe fundul rezervorului de procesare, iar rezervorul este nivelat cu atenție, astfel încât modelul de bule să se ridice uniform prin soluție și să nu fie concentrat doar pe o parte a rezervorului. Acolo unde volumul de lucru este mare, este necesar un distribuitor de gaz separat pentru fiecare soluție de procesare. Fiecare distribuitor este apoi conectat la un colector cu mai multe ieșiri din partea de evacuare a supapei de spargere. Utilizarea agitației cu azot gazos este esențială pentru dezvoltarea culorii acolo unde sistemele manuale de agitare necesită timp și risipă de forță de muncă.

MAȘINI DE ȘUNKING

Filmele sunt puse în clipuri și atârnate pe bare sau în suporturi, apoi sunt trecute automat prin mașină. Barele care susțin filmele (vezi pagina 160) sunt deplasate în sus și în jos, iar filmele se deplasează înainte în fiecare rezervor printr-un suport. După spălare trec printr-un tunel de uscare și sunt scoase gata pentru tipărire.

Nivelul și rezistența de lucru a tuturor soluțiilor de prelucrare sunt menținute automat printr-o unitate de completare precum cea prezentată la pagina 162. Această unitate este fabricată din plastic și are o capacitate totală de 1| galoane, suficient pentru a menține nivelul constant într-un rezervor de dezvoltator de 48 de galoane timp de aproximativ trei ore continuu de lucru. Recipientul este alimentat printr-un | țeavă cu diametrul inch într-o cupă conectată independent prin tuburi de cauciuc la fundul rezervorului de revelator. Cupa este așezată vertical într-o poziție care coincide cu nivelul corect necesar în rezervorul de revelator. Conducta prin

164

pe care revelatorul îl trece în cupă este echipat cu o supapă antiretur pentru a preveni ca revelatorul din rezervor să se ridice în container. Când nivelul din rezervorul de revelator scade, bali-ul a căzut și permite suficient dezvoltator să curgă în cupă și de acolo în rezervorul de dezvoltator.

PROCESE CONTINUE DE ROLE

Pentru prelucrarea la scară largă a filmelor de un singur format, de la 16 mm. microfilm la 70 mm. film, peliculele pot fi îmbinate împreună

pentru a forma un singur rol continuu înainte de a trece prin procesor. Filmul este apoi trecut prin mașină sub o tensiune ușoară între rolele superioare și inferioare ale rafturii din rezervoarele de procesare, fie pe un traseu sinusoidal sau elicoidal.
În mod normal, aceste procesoare sunt filetate cu un lider de care este îmbinat filmul, iar liderul este lăsat în mașină între procesele de procesare pentru a evita operația de reînfilare, care necesită timp.
La unele mașini, pelicula este condusă în jurul rolelor de rafturi prin intermediul găurilor pentru pinioane de peliculă (acționare pozitivă) și a rolelor de antrenare întinse în partea superioară a rafturii. Rolele inferioare sunt cântărite sau încărcate cu arc. Acest tip de unitate este utilizat pe scară largă pentru prelucrarea filmului ciné, dar nu este adesea folosit de aparatele de finisare foto. Motivul constă în faptul că numărul mare de îmbinări necesare este dificil de aliniat cu precizie, iar includerea găurilor de pinion în îmbinări este o altă complicație. De asemenea, este posibil ca filmele primite de aparatul de finisare să aibă orificii deteriorate ale pinionului din cauza încărcării defectuoase a camerei sau a transportului filmului camerei.
Mașinile folosite de multe aparate de finisare foto au mecanisme de frecare în care role construite special, folosind frecare, prind marginile filmului. Tensiunea filmului prin mașină trebuie controlată și un mijloc de variare a tensiunii în mod independent este prevăzut în fiecare rezervor. Acest lucru este necesar pentru că filmele se extind și se contractă pe parcursul diferitelor soluții de procesare. O metodă de control al tensiunii este utilizarea unei role superioare cu flanșă care poate pivota liber pe un braț cu arc. Flanșa rolei superioare poate intra în contact cu o rolă de antrenare care se rotește continuu și astfel transferați antrenamentul pe această rolă cu flanșă și apoi pe film. Astfel, pe măsură ce tensiunea se acumulează într-o secțiune a mașinii, rola cu flanșă este

PROCESOR ROLE AUTO-FILETARE
Filmul este transportat! prin diferitele etape de prelucrare și uscare cu role de transport motorizate. Acest sistem se diferențiază radical de metodele convenționale de prelucrare manuală sau automată. Umerașele de film sunt eliminate. Foliile expuse sau rulourile de film sunt introduse manual, pe rând, în tava de alimentare. Filmele sunt apoi transportate de un sistem de role prin rezervoarele de procesare și compartimentul de uscare până la recipientul de livrare. Temperatura revelatorului este controlată prin circularea soluției printr-un schimbător de căldură și filtru și printr-un încălzitor de imersie controlat termostatic în rezervorul de dezvoltare. Temperatura apei de spălare este reglată de o supapă de amestec controlată termostatic. Mașina încorporează, de asemenea, un sistem automat de completare.

tras în contact cu rola de antrenare și mai mult film este alimentat în această secțiune a mașinii. Acest lucru reduce tensiunea la un nivel normal de funcționare, ceea ce permite eliberarea rolei cu flanșă din rola de antrenare.
La capătul de ieșire al mașinii există o rolă de stimulare care guvernează pozitiv viteza filmului prin procesor. Diametrele rolelor din partea superioară a rezervoarelor sunt alese astfel încât, atunci când se învârt, să treacă prin mașină puțin mai mult film decât este necesar rola de stimulare. Acest lucru face ca buclele de film să devină ușor slăbite și rolele de film cu flanșe se îndepărtează de

rolele de antrenare. Acumularea rezultată a tensiunii filmului le aduce din nou în contact cu rolele de antrenare. Rezultatul net este o oscilare continuă a rolelor pivotante superioare pe măsură ce acestea intră și ies în contact cu rolele de antrenare.
PROCESoare cu role autofiletante
În aceste mașini filmul este transportat prin diferitele etape de prelucrare și uscare cu role de transport motorizate. Un procesor de folie de acest tip disponibil comercial este prezentat la pagina 166 (tip Versamat).
Partea acestei mașini din stânga panoului este secțiunea de alimentare a filmului situată în mod normal într-o cameră întunecată de fotografie. Restul mașinii, constând din secțiunea de procesare și uscător, este situat într-un spațiu complet iluminat pe partea opusă a peretelui camerei întunecate. Pentru a preveni ceața ușoară, revelatorul și secțiunile de baie de oprire ale procesorului sunt protejate de un capac de proiectare.
În funcționare normală, foile individuale de film expuse sunt alimentate individual printr-o fantă îngustă din carcasa secțiunii de alimentare. Filmul este preluat de role și livrat la secțiunea de prelucrare a mașinii unde este acceptat de o grupare specială de role care direcționează marginea anterioară vertical în jos. Filmul este apoi transportat vertical, în acest caz, cu o viteză de 5 picioare pe minut, între role antrenate dispuse în poziții eșalonate. Fiecare parte a filmului primește astfel un tratament de prelucrare identic. Procesorul de tip Versamat poate procesa filmul la viteze de până la 25 de picioare pe minut.
La atingerea inferioară a suportului de dezvoltare, filmul este determinat să-și inverseze direcția printr-un aranjament de role care a devenit cunoscut sub numele de „întoarcere”. Acest dispozitiv constă dintr-o rolă mare antrenată în jurul căreia sunt poziționate

trei role mai mici și doi pantofi de ghidare. Pantofii și rolele mici, cunoscute sub denumirea de „role de grup”, fac ca filmul să se rotească cu 180° în jurul rolei mari sau „master”, după care continuă vertical în sus între rolele eșalonate care formează partea opusă a raftului.
La atingerea vârfului raftului, filmul intră într-un aranjament de role și pantofi foarte asemănător cu cel folosit în „întoarcerea” tocmai descrisă, dar răsturnat pentru a face ca filmul să plece în direcția în jos și să se deplaseze, în ceea ce privește la raftul de developare, pentru a determina trecerea filmului pe raftul pentru baie de oprire. Atunci când sunt utilizate astfel, aceste role formează ceea ce este cunoscut sub numele de „încrucișare”.
Secțiunea de procesare are patru etape: dezvoltator, baie de oprire, fixare și spălare. Rack-urile de procesare și cross-over-urile utilizate în fiecare dintre aceste poziții sunt în mod substanțial identi-càl. În fiecare caz, soluția de pe suprafața filmului este deplasată prin acțiunea rolelor în contact cu filmul și este înlocuită cu soluție relativ proaspătă din volumul mai mare din rezervor. Această acțiune asigură o agitație substanțială la suprafața filmului, rezultând uniformitatea dezvoltării și permițând finalizarea rapidă a acțiunii fiecărei soluții în acest caz, 60 sec. in fiecare solutie.
Controlul temperaturii și uniformitatea compoziției chimice în întregul sistem sunt menținute prin recircularea fiecărei soluții de prelucrare în mod continuu printr-un sistem de schimbătoare de căldură în care apa utilizată în scopuri de temperare este în final livrată în rezervorul de spălare. În sistemul de recirculare dezvoltator, este prevăzut un

încălzitor electric controlat termostatic pentru a crește flexibilitatea sistemului. În plus, revelatorul este filtrat continuu prin recirculare printr-un umplutor de tip cartuş înlocuibil.
Soluția de completare este livrată la fiecare dintre aceste sisteme de procesare prin intermediul unei pompe care funcționează numai în timp ce filmul este alimentat în mașină. Astfel, prin controlul debitului prin pompă, soluțiile sunt completate la o viteză direct proporțională cu încărcarea filmului.
După ce a fost transportat prin suportul de spălare, pelicula intră într-o „încrucișare de ieșire” specială, care o face să se rotească cu 90° și o livrează orizontal la uscător.
La intrarea în uscător, pelicula trece mai întâi printr-o pereche de role de stoarcere motorizate, din cauciuc moale, care eficient

Sus: SISTEM TRANSFLO ITEK. Filmul este transportat! orizontal cu role prin aplicatoarele in care sunt pompate solutiile de prelucrare. Fante din aplicatoare direcționează o pernă de lichid uniformă peste film, astfel încât să ajute trecerea acestuia prin aplicator.
Filmul este uscat cu un uscător cu aer cald de mare viteză înainte de colectare la sfârșitul procesului.
Centru: PROCESOR DE TUB DE TIP MERZ. Diagrama prezintă tuburile, rolele de antrenare și dulapul cu temperatură constantă.
Jos: PROCESOR DE TIP COLENTA. Pe partea stângă sunt arătate suporturile de film tăiate, iar pe partea dreaptă sunt prezentate suporturile pentru folie de rulare.

îndepărtați toată apa de suprafață rămasă. Apoi trece la role de transport motorizate care transportă filmul prin restul uscătorului. Între fiecare pereche de role de transport și situate deasupra și dedesubtul planului filmului sunt tuburile distribuitoare de aer cu orificii fante prin care aerul cald de mare viteză este direcționat pe ambele părți ale filmului.
Procesoarele cu role utilizate în mod obișnuit descrise mai sus, toate folosesc un mijloc vertical în sus și în jos pentru a transporta materialul prin diferitele băi de prelucrare. Cu toate acestea, un nou transport orizontal al materialului este utilizat în Itek Transito System (Rolor Co., Syosset, New York). În acest transport „în linie dreaptă” a filmului, rezervoarele verticale adânci și un număr mare de role sunt eliminate.
Soluțiile de prelucrare sunt aplicate materialului prin pompare în aplicatoare modelate plasate între role, așa cum se arată în diagrama de la pagina 169. Aplicatoarele sunt proiectate astfel încât soluția să curgă pe lățimea filmului și să ajute deplasarea materialului.
Soluțiile sunt returnate prin curgere gravitațională în rezervoare unde sunt filtrate, completate și menținute la temperatura corectă.
Se susține că acest tip de procesor elimină fenomene precum „reducerea de bromură” și efectele de adiacență din cauza agitației eficiente prin pomparea soluțiilor prin aplicatoare. De asemenea, sunt eliminate rolele „întoarce” expuse la aer (o posibilă sursă de contaminare în procesoarele cu role autofiletante descrise anterior).
Rolele din aceste procesoare funcționează sub compresie și acționează ca bariere de soluție și raclete, precum și transportând filmul. Pentru operare la scară foarte mare se folosesc procesoare cu role. Acestea conțin mai puține role decât procesoarele cu role cu filetare automată

și necesită trecerea unui lider prin care sunt atașate role continue de film îmbinat.

PROCESoare cu tuburi si tobe

Aceste procesoare folosesc sistemul „one-shot”. Pentru fiecare lot de material sunt utilizate cantități mici de soluții de procesare proaspete și apoi aruncate. Această metodă de prelucrare dă rezultate uniforme deoarece se folosesc soluții proaspete și nu sunt necesare sisteme complicate de completare. Este potrivit în special pentru fotografi care doresc să prelucreze o mare varietate

170

Materialele, cum ar fi procesoarele cu tuburi, sunt potrivite pentru prelucrarea majorității tipurilor de pozitive, negative sau hârtie color sau alb-negru.

Funcționarea procesoarelor este simplă și doar încărcarea tubului necesită să fie efectuată în întuneric. Tuburile sunt înconjurate de o cutie etanșă la lumină care conține aer termostat la temperatura necesară și agitarea se realizează prin rotirea tuburilor.

Procesorul (de tip Merz) este format din două tuburi orizontale în care sunt plasate filme sau hârtie. Cantități mici de soluții de procesare sau apă sunt apoi introduse prin pâlnia de admisie și la sfârșitul fiecărei etape tuburile sunt înclinate pentru a arunca substanțele chimice (vezi diagrama centrală pagina 169).

Procesoarele cu tuburi sunt disponibile în diferite grade de sofisticare, de la foarte simplu Merz S30, care are un singur tub în care soluțiile sunt introduse prin turnarea în pâlnia de admisie, până la sisteme mai sofisticate care utilizează o pompă pentru introducerea soluțiilor și programarea secvenței de procesare. de un ceas de cronometrare (cum ar fi procesoarele „Atmac”, Atlas Photography Ltd., Londra) sau chiar de un card perforat (cum ar fi procesoarele „Atmac” sau procesoarele „Colenta”, Huss Labortechnik, Weiskirchen). Sistemul „Colenta” folosește un tambur în jurul căruia materialul este plasat cu emulsie spre exterior și soluțiile de prelucrare sunt pompate într-un jgheab în care tamburul se rotește (vezi diagrama de jos pagina 169).

O mare varietate de tamburi sau bobine de procesare sunt disponibile pentru aceste tipuri de procesoare pentru prelucrarea majorității dimensiunilor de folii, rulouri și hârtie.

Un alt tip de procesor cu tuburi folosește un tub vertical și un nou sistem de agitare (Colorapid, Croydon). Soluțiile sunt pompate în tubul vertical care conține până la zece 35 mm. spirale de film care se rotesc înapoi și înainte în timp ce soluția de procesare este pompată în sus și în jos în interiorul tubului. Secvența de procesare este controlată de un card de program perforat. Acest tip de mașină poate fi utilizat fie pentru procesare unică, fie pentru un sistem complet completat. Ca și alte procesoare cu tuburi, este foarte versatil și poate procesa majoritatea tipurilor de materiale de culoare în majoritatea dimensiunilor, în funcție de tipurile de tuburi utilizate, numărul de rezervoare și programele selectate.

171

Formule pentru dezvoltatori

Există atât de multe formule pentru dezvoltatori, încât nu este ușor să le studiezi clar sau să reduci multitudinea de rețete și procese la o ordine definită. Ele sunt, așadar, organizate aici în funcție de scopul pentru care sunt concepute. Cel mai mare grup include dezvoltatorii MQ de uz general proiectați pentru utilizare universală. Există apoi un grup de dezvoltatori speciali MQ căruia îi aparțin tank, granulație

fină, contrast ridicat, rapid, tropical și alte formule mai specializate.
De departe, cel mai mare număr de formule moderne de dezvoltator se bazează pe utilizarea de metol și hidrochinonă, în unele cazuri înlocuite cu combinația fenidonă-hidrochinonă. Cu toate acestea, pentru anumite scopuri, se folosesc în continuare agenți speciali de dezvoltare și sunt clasificați aici într-un grup separat.
Când interpretăm o formulă, sau proiectăm una nouă, sau adaptăm una existentă la un scop nou, trebuie să luăm în considerare efectul de fotografie al componentei în lumina cunoștințelor pe care le-am dobândit de la paginile 80-105. Principalele puncte de reținut sunt următoarele:
(1) Agentul de dezvoltare, natura sa, concentratia si, in cazurile in care se folosesc mai multe, raportul dintre ele.
(2) Alcaliul sau acceleratorul, natura și concentrația acestuia.
(3) Conservantul, care are însă doar un efect limitat asupra rezultatului.
(4) Sistemul de restricție, alegerea și cantitatea acestuia.
(5) Concentrația totală a tuturor componentelor.
În tabelele cu formulele de dezvoltare în care nu sunt menționate unități, cantitățile date sunt proporții care ar trebui interpretate ca grame pentru solide și mililitri (ml.) pentru lichide.

DEZVOLTATORII DE UZ GENERAL
Formulele de dezvoltare clasificate în această grupă se bazează pe utilizarea metolului și a hidrochinonei. Principalele caracteristici ale acestor doi agenți sunt, după cum știm deja: Metol – lucru moale și rapid. Hidrochinonă - lucru contrastant și lent.
Prin amestecarea acestor două ingrediente în proporții și concentrații diferite, este posibil să se conceapă formule pentru aproape orice scop. Celelalte componente ale revelatorului, în special conținutul său alcalin, trebuie ajustate în consecință.
Dezvoltatorii de uz general sunt foarte versatili și de aplicare universală, iar prin metoda simplă de diluare a soluției stoc în diferite grade rezultatul poate fi modificat într-o măsură destul de mare. Chiar și așa, nu este posibil să se modifice contrastul negativului într-o măsură suficientă pentru toate scopurile. Există, așadar, trei tipuri diferite de dezvoltatori de uz general și anume: Grupa I. Dezvoltatori de lucru soft (Tabelul XVIII). Grupa II. Dezvoltatori normali (Tabelul XIX). Grupa III. Dezvoltatori de contrast (Tabelul XX).
XVIII.–UZ GENERAL MQ DEVELOPERS Grupa I–Soft

	1 DI652 ID33 G2I54 G2I25 AN40
Metol	66420.8
sulfit de sodiu anhidă.	2525252545
Hidrochinonă	–––1.51.2
Carbonat de sodiu anhid.	3737102565
Bromură de potasiu	120.50.51.5
Adăugiri speciale	––––Pot. metabisulfit
Apă până la	10001000100010001000
Diluție	1:31:3nonenonenonă
Timp de dezvoltare (min)	10125-8J515

XIX.–UZ GENERAL MQ DEZVOLTĂTORI
Grupa II – Normal
6 D61a7 G2148 AN479 AG4610 AN61

Metol 321.51.11
sulfit de sodiu anhidă. 90254521.515
Hidrochinonă 6331,62
Carbonat de sodiu anhid. 11165615
Bromură de potasiu 210.80.41
Metabisulfit de sodiu 2—10,4—
Apă până la 10001000100010001000
Diluție 1:1 1:3nonenonă 1:1nonenonă
Timp de dezvoltare (min.) 7 * 144-85-7 12-168-104-6
XX.—UZ GENERAL MQ DEVELOPERS Grupa III—Contrast
Il DIII2 ID213 AN3014 G20I15 D7216 Focal Universal
Metol I23.51.53.13
Sodiu
anhidă sulfit. 757560504575
Hidrochinonă 989612II
sodiu *
anhidă carbonatată. 2537.5343267.575
Bromură de potasiu 52221.91
Apă la IOOOI0001000100010001000
Diluare niciuna1:2nonenone1:1-2 (vezi p, 141)
1:5 1:3
Timp de dezvoltare 85 54 (vezi p. 141)
(min.) 9610

XXI.—DEVELOPATORI MQ CU SCOP GENERAL Două formule de soluție
17 MQ 118 MQ II19 Metol20 Hidrochinonă
Soluția A
Metol 103.510—
sulfit de sodiu anhidă. 253550100
Hidrochinonă —6,5—25
Bromură de potasiu —2,5——
Carbonat de potasiu 25———
Apă până la 1000100010001000
„Soluție B
sulfit de sodiu anhidă. 25———
Hidrochinona 10———
Carbonat de potasiu 251254550
Bromură de potasiu 1—1—
Apă până la 1000100010001000
Soluție de lucru 1 parte A 40-5 părți Â 4- apă pentru a face 6-12 părți 3 părți A 4- 1 parte B 44-6 părți apă 1 parte A 4- 1 parte B1 parte A 4- 5 părți B
Timp de dezvoltare (mii i.) 3-553-55-7

Să ne uităm mai întâi la Grupa I — Dezvoltatori de lucru moale, reprezentată prin formulele 1-5, în Tabelul XVIII.

Aceste formule folosesc caracteristicile de lucru moi ale metolului și, de fapt, Formulele 1-3 conțin numai metol și deloc hidrochinonă. Formulele 4, 5 conțin ceva hidrochinonă - aproximativ aceeași cantitate sau puțin mai mult decât metolul. Conținutul de sulfiți al tuturor acestor formule este practic același și este astfel ales încât soluția să aibă proprietăți bune de păstrare. Ca alcali, carbonatul de sodiu este utilizat în cantitate medie. Conținutul de alcali

de dezvoltator nu trebuie, în mod natural, să fie prea mare, altfel ar interfera cu caracteristicile sale de funcționare moale.

Următorul grup mare (II) conține dezvoltatorii normali. Caracteristica lor principală este că folosesc, desigur, ambii agenți de dezvoltare, dar mai multă hidrochinonă decât metol. În ceea ce privește conținutul de conservant și alcali, același lucru este valabil și pentru grupa I.
Pentru grupa III (dezvoltatori de contrast), s-au folosit încă mai mult caracteristicile de lucru contrastante ale hidrochinonei. La acești dezvoltatori, conținutul de metol a fost redus și cel de hidrochinonă a crescut considerabil. Conțin de 3, 4 și într-un caz chiar de 9 ori mai multă hidrochinonă decât metol. Procentul de alcali este normal și în unele cazuri destul de mare și concentrația de sulfit de sodiu a fost crescută în consecință pentru a obține proprietăți de păstrare mai bune. În general, acestea sunt, de asemenea, utilizate la o diluție mai mică decât dezvoltatorii celorlalte două grupuri pentru a obține rezultate mai contrastante. De asemenea, trebuie observat că conținutul de bromură de potasiu este, în medie, mai mare, astfel încât revelatorul este mai energic și are, prin urmare, o tendință mai mare de aburire.
După cum arată aceste formule, rezultatul fotografiei poate fi controlat într-o mare măsură prin raportul de metol și hidrochinonă. Prin urmare, ni se întâmplă în mod natural să alcătuim astfel de dezvoltatori sub formă de două soluții stoc, una care conține metol și cealaltă hidrochinonă și să amestecăm aceste două soluții în raportul necesar (Formulele 17-20).
Există și alte variante ale unor astfel de formule cu două soluții. Dezvoltătorii sunt alcătuiți în două soluții, una care conține agentul sau agenții de dezvoltare și cealaltă alcalii. Prin creșterea cantității celei de-a doua soluții se poate obține un contrast și rapiditate mai mari (Formulele 131-134).
Un exemplu de dezvoltator care poate fi adaptat la o mulțime de utilizări pur și simplu prin diluare este Focal Universal Developer (Formula 16).
(1) Nediluat, este de lucru rapid și contrastant și poate fi utilizat pentru fotografie tehnică, filme cu raze X și lucrări de proces unde nu este necesar cel mai mare contrast. Timp de dezvoltare 3-5 minute.
(2) Pentru formarea în vase a plăcilor și foliilor, diluați în funcție de contrastul necesar cu de la trei până la șapte volume de apă. Cu cât dezvoltatorul este mai concentrat, cu atât este mai mare

contrastul şi mai rapidă dezvoltarea. Cu o diluție a 1 parte soluție stoc în 5 părți apă, timpul de dezvoltare este de 5-7 minute.
(3) Pentru dezvoltarea rezervoarelor, inclusiv rezervoarele de dezvoltare la lumina zilei, luați o parte soluție stoc la 10-15 părți apă. Timp de dezvoltare 10-15 minute.
(4) Pentru hârtiile clorurate (de contact) se diluează un volum cu două volume de apă. Timp de dezvoltare 45-60 secunde.
(5) Pentru imprimeuri și margini cu bromură și clorobromură. O parte soluție stoc la 5-7 părți apă. Timp de dezvoltare l|-2 minute.
dezvoltatori de contrast ridicat
În timp ce formulele deja date pentru dezvoltatorii de contrast pot fi suficient de contrastante pentru scopuri generale, există cazuri în care se dorește un contrast mai mare. Dezvoltatorii cu contrast ridicat sunt necesari nu numai pentru scopuri speciale, cum ar fi procesele, ci în multe cazuri și pentru lucrări comerciale generale, în special în fotografia industrială și de presă. Ei găsesc, de asemenea, aplicații largi pentru dezvoltarea de raze X și film aeriene.

Există, totuși, o diferență de bază între aceste două aplicații principale pentru dezvoltatorii de contrast. În timp ce pentru lucrul de proces este de obicei necesar cel mai mare contrast posibil, munca comercială și industrială este potrivită pentru dezvoltatori, care oferă în continuare o bună reproducere a semi-tonurilor.
În acest ultim caz, dezvoltatorii bazați pe o concentrație mare de carbonat de sodiu sunt suficient de contrastați. Concentrația generală a revelatorului ar trebui să fie, de asemenea, mare și conținutul de hidrochinonă ar trebui să depășească metol într-o măsură destul de considerabilă (vezi Formulele 11-16, Tabelul XX).
Acolo unde este necesar un contrast maxim, formula trebuie să se bazeze pe utilizarea hidroxidului de sodiu (vezi formulele 21-29). Utilizarea acestui alcalin duce cu siguranță la rezultatul dorit, dar oferă o serie de alte inconveniente. Revelatorii care conțin alcalii caustici au proprietăți de păstrare limitate și, prin urmare, în multe cazuri, se va prefera să alcătuiască revelatorul în două soluții stoc cu proprietăți bune de păstrare (vezi Formulele 30-34).
Hidroxizii nu sunt plăcuti de manevrat, datorită proprietăților lor caustice, astfel încât formulele au fost concepute folosind
177
XXII.—DEVELOPTORI SPECIAȚI Contrast ridicat (Raze X, Film aerian)
21 ID1922 ID19R23 D192425262728 29 019R AN 30 G209a AG 30 082
D178
Metol 2.2424.53.543.514*—
sulfit de sodiu anhidă. 72 72909060656052.590
Hidrochinonă 8.816817.591091445
Carbonul de sodiu* a mâncat anhidă. 48484545344440——
Bromură de potasiu 4—5—253.58.830
-Hidroxid de sodiu —7,5—7,5———8,818
Apă până la 1000 1000 1000 1000
I000I000I000I000I000
Diluție - 2 : I
Timp de dezvoltare (min.) 5—5—6-85-84-853-4
* Adăugați 48 ml. alcool la volumul limită de apă.
XXIII.—DEVELOPTORI SPECIAȚI Contrast ridicat (două soluții)
30 D I533I ID I332 AN 7033 G 22034 AG 70a
Hidrochinonă 2525 Soluție A 252510
Metabisulfit de potasiu 2525252510
Bromură de potasiu 252525252
Apă la I000I000I000I0001000
Soluția B
Hidroxid de potasiu 505050—20
Hidroxid de sodiu ——sau 3645—
Apă până la 10001000100010001000
Soluție de lucru
Părți egale A și B, 3-5 min.
178
XXIV.—DEVELOPTORI SPECIAȚI Contrast extrem (pentru materiale de proces)
35 AN79b36 D85 AM7937 DP7d
Soluția 1 Soluție unică
sulfit de sodiu anhidă. 13060
Paraformaldehida 307.515
Metabisulfit de potasiu 10.52.65
Apă până la 1000——
Soluția 2
sulfit de sodiu anhidă. 120——

Cristal de acid Borie. 307.515
Hidrochinonă 9022.545
Bromură de potasiu 61,63
Apă până la 300010001000
Diluare 1 parte sol. 1 3 părți sol. 2—1:1
Timp de dezvoltare (min.) 222
paraformaldehida care, după cum știm deja (pagina 87), formează hidroxid cu sulfiți sau bisulfiți în soluție. Câteva astfel de formule sunt date în tabelul XXIV. Din nou, este posibil să le combinăm în două soluții pentru o mai bună păstrare a proprietăților. Agentul de dezvoltare utilizat pentru acești dezvoltatori de contrast ridicat este hidrochinona.
Adăugarea de formaldehidă determină generarea de alcali caustici în revelator și se formează compuși bisulfit de formol. Acestea mențin concentrația de sulfit la un nivel scăzut și constant. Calitățile de păstrare ale dezvoltatorului nu sunt serios afectate, dar hidrochinona este mai ușor oxidată la chinonă și semichinonă. Acesta din urmă acționează ca un accelerator determinând dezvoltarea rapidă a boabelor de halogenură de argint și, de asemenea, o reducere a boabelor adiacente

cele deja dezvoltate. Acest proces de dezvoltare „infecțioasă” oferă curbe de gradație cu gama foarte mare și deget scurt, așa cum este necesar pentru materialele litice.

DEZVOLTATORII CU CONTRAST MIC

S-a menționat la pagina 66 că expunerea optimă a unui negativ necesita ca umbrele să fie înregistrate pe regiunea degetului curbei caracteristice. Scenele medii, adică cele cu un interval de luminozitate a subiectului de aproximativ 160:1 (scara logaritmică 2,2), pot fi acomodate pe materiale negative normale, așa cum se arată în curba caracteristică de la pagina 193. De asemenea, se poate observa că aceste materiale pot acomoda cel mai bine. o scenă cu un interval de luminozitate de aproximativ 1000:1. Cu toate acestea, pentru anumite scopuri speciale, cum ar fi fotografiarea unei eclipse de soare, a unui filament de lampă atunci când este aprinsă etc., poate fi necesar să înregistrați scene cu intervale de luminozitate care pot fi de până la 1.000.000:1.
Dacă scena are un interval de luminozitate mai mare de 1000:1, s-ar pierde detalii considerabile de evidențiere, deoarece evidențierile ar fi înregistrate pe sau dincolo de umărul curbei, unde densitatea negativului este aproximativ constantă. Este posibil să înregistrați subiecte cu game extinse de luminozitate prin dezvoltarea unei valori de contrast mai scăzute decât în mod normal. Acest lucru ar putea fi realizat prin diluarea unui dezvoltator convențional și/sau dezvoltarea pentru o perioadă mai scurtă de timp, dar această procedură ar duce la pierderea vitezei de emulsie și a latitudinii de expunere. Cu dezvoltatori special formulați cu contrast scăzut (Tabelul XXV) este posibil să înregistrați subiecte cu o gamă extinsă de luminozitate fără pierderea vitezei de emulsie în regiunea degetelor și, deoarece curba caracteristică este foarte fiat (gamma 0,12-0,25), o creștere extraordinară a expunerii. rezultate latitudine.
Formulele din tabelul XXV conțin o concentrație scăzută de agenți de dezvoltare și o concentrație moderată de sulfit ca ingrediente principale. Agitația trebuie să fie eficientă și uniformă cu acești dezvoltatori, deoarece diferențele de densitate sunt mici.

Contrastul obținut cu acești dezvoltatori variază în funcție de natura emulsiei utilizate. Ca regulă generală, emulsiile groase oferă un contrast mai mic decât emulsiile subțiri. Prin urmare, fotograful trebuie să modifice timpul de dezvoltare pentru a se potrivi cu gama de luminozitate a subiectului și materialul negativ utilizat.
180
■
DEZVOLTARE CORECTĂ — GRADARE PERFECTĂ. Obținerea unei imagini care, de la cele mai profunde umbre până la lumini, reproduce o scară corectă și naturală de contrast este în primul caz o chestiune de alegere corectă a materialului sensibil (vezi pagina 30). Alegerea corectă a materialului negativ poate fi, totuși, complet anulată de o dezvoltare inadecvată și, în acest sens, formula utilizată și metoda de dezvoltare pot exercita o influență extraordinară asupra rezultatului. Numai atunci când materialul negativ și dezvoltarea se potrivesc perfect unul cu celălalt, poate fi produsă o imagine dezvoltată corect, cu un contrast perfect, așa cum este arătat în ilustrația noastră. — Hugo van Wadenoyen.
181
DIFERITE IMAGINI — ACEEAȘI PROBLEMĂ DE DEZVOLTARE. Atractia imaginii din stânga constă în iluminarea strălucitoare și contrastul dintre lumină și umbră, în timp ce, în imaginea de mai sus, valorile delicate ale tonului sunt cele care oferă atracție și reproduc atmosfera unei dimineți ploioase de primăvară devreme. În ambele cazuri, a trebuit evitată producerea unui negativ prea dur.
În imaginea de opus, luată împotriva luminii, un dezvoltator contrastant ar fi produs umbre profunde, lipsite de detalii și lumini crete. Formula corectă de utilizat într-un astfel de caz este un dezvoltator cu granulație fină de compcnsare care funcționează moale (vezi pagina 210). Un astfel de dezvoltator este, de asemenea, potrivit pentru imaginea de mai sus, atâta timp cât materialul negativ o permite și a fost făcută ajustarea necesară în expunere. În caz contrar, ar trebui să se folosească un dezvoltator ceva mai energizant, dar cu efect moale, cum ar fi MQ (vezi pagina 206) sau un dezvoltator para-aminofenol diluat (vezi pagina 197). — B, Pratchett și G. Schuh.
183
EVITAREA CONTRASTULUI EXCESIV. Acest lucru a fost atins în imaginile de mai sus și din partea opusă prin utilizarea unui dezvoltator adecvat. Un dezvoltator de lucru genial (pagina 174) ar fi fost aici o greșeală, pentru că probabil ar fi dus la pierderea detaliilor în depărtare și la zăpada să apară ca marmura în loc să pară translucidă. Dezvoltatorii care îndepărtează ambele posibilități sunt dezvoltatori cu granulație fină sau cu definiție înaltă (vezi paginile 202 și 214).
EVITAREA HALĂRII. După cum sa explicat la pagina 69, evitarea halației nu este doar o chestiune de material sensibil, ci și o chestiune de dezvoltare corectă. Trebuie să alegeți un dezvoltator de suprafață, de exemplu un dezvoltator de compensare cu granulație fină (vezi pagina 203) sau un dezvoltator de bronzare (vezi pagina 222). În imaginea de la pagina 186 halația este cu greu perceptibilă, dar în aceea de la pagina 187 se vede halație foarte caracteristică și marcată în lămpile stradale. În niciunul dintre aceste cazuri, dezvoltarea nu a fost tocmai corectă, dar în niciunul dintre cazuri rezultatul nu este nefiresc. — PC Poynter și P. Damm.

DEZVOLTAREA PORTRETELOR. Negativele portretului necesită o grijă deosebită în dezvoltare, dacă umbrele fine și detaliile din tonurile cărnii nu trebuie pierdute. Mai mult decât atât, această posibilitate este adesea sporită de fotograful care alege o iluminare oarecum puternică pentru a obține un efect sporit (opus). Henee, în dezvoltarea negativelor portretului, întregul efort trebuie îndreptat spre eliminarea contrastului și obținerea modelării și detaliilor, atât în cele mai profunde umbre, cât și în cele mai luminoase. Mulți profesioniști sunt de părere că acest lucru poate fi obținut numai prin utilizarea unui dezvoltator Pyro (vezi pagina 196), în timp ce alții preferă un para-aminofenol diluat (vezi pagina 197). Dezvoltatorii cu granulație fină sunt în mod evident aplicabili, dar ar trebui să se aleagă o formulă care să nu funcționeze prea moale, cum ar fi dezvoltatorii borax MQ (vezi pagina 206).—Ralph Ballon și Leslie Turile
188
ÎMPOTRIVA LUMINII. Dezvoltarea unor exemple precum cel de mai sus, unde sunt prezente efecte de lumină foarte puternice, este aceeași ca și pentru fotografiile de noapte (pagina 185). Într-un astfel de caz ca cel de mai sus, un dezvoltator pentru bronzare (pagina 222) este deosebit de potrivit. Siluete {opuse) cali pentru un dezvoltator pronunțat contrastant sau harnic, cum ar fi un dezvoltator contrastant MQ (pagina 174).—J. Dulovits și Hugo van IVadenoyen
FOTOGRAFII COMERCIALE. Cu imagini ca pe pagina următoare este esențial ca subiectul să fie prezentat într-un contrast bun cu fiecare detaliu clar și inconfundabil și ca natura materialului care compun articolele să fie dezvăluită. Pentru aceasta trebuie ales un dezvoltator de lucru genial, cum ar fi Focal Universal MQ 16 (pagina 174), utilizat la o diluție de 1: 3 până la 1: 5.—H. Gorny.
191
CURBELE CARACTERISTICE ȘI DEZVOLTAREA CONTRAST MICĂ
D 30
O 10 2 03'0405 0 ó O 708 0
Log rei E
Log rei E
Log rei E
Top: Dezvoltare normală (D76 nediluat, 9 min.). Negativul poate găzdui doar o gamă de luminozitate a subiectului de 1000:1.
Centru: Dezvoltare în D76 diluat 1:1,5 min. Negativul poate înregistra o gamă de luminozitate a subiectului de aproximativ 10.000:1.
Boitom: Dezvoltare de contrast scăzut (POTA, formula 39). Negativul poate găzdui o gamă de luminozitate a subiectului de 1.000.000:1 sau mai mare.
193
XXV.—DEZVOLTĂTORI SPECIAȚI
Contrast scăzut (pentru înregistrarea scenelor cu interval extins de luminozitate)
38 T/0 XDR-4*39 POTA**
sulfit de potasiu 25—
sulfit de sodiu —-30
Fenidona —1,5
Metol 1—
Hidrochinona 1—
Bicarbonat de potasiu 4°—
Apă până la 1000\ \1000
Timp de dezvoltare (min.) 42-7

♦ Fotografie. Sci. Eng., 14, 363 (1967) ♦* Fotografie. Sci. Eng., 11, 46 (1967).

ALȚI AGENȚI DE DEZVOLTARE

Metol și hidrochinona sunt agenții de dezvoltare cel mai des utilizați, dar există și alții care pot fi utilizați în scopuri speciale. Câteva formule binecunoscute și caracteristicile lor importante sunt enumerate în această secțiune.

Pirocatechină

Caracteristici importante: proprietăți similare cu hidrochinona. Aplicații speciale vezi pagina 222.

40.—DEVELOPTOR DE PIROCATECHINĂ CU SINGĂ SOLUȚIE

Pirocatechină uncie 20 de grame
Sulfit de sodiu, anhid. 2 uncii 50 de grame
Sodă caustică 320 boabe16 grame
Bromură de potasiu 40 boabe 2 grame
Apă pentru a face 16 uncii400 mi.

Pentru utilizare, diluați 1 parte cu 10-15 părți de apă. Timp de dezvoltare 5 minute.

Atenție: pirocatechina trebuie dizolvată numai când toți ceilalți constituenți sunt în soluție completă. Nu se păstrează bine; trebuie preparat imediat înainte de utilizare.

41.—DOUĂ SOLUȚII DEZVOLTATOR DE PIROCATECHINĂ

A. Pirocatechina200boabe10 grame
Sulfit de sodiu, anhid.îuncie20 grame
Apă pentru a face 20 uncii 500 de grame

B. Carbonat de potasiu2Iuncie60 grame
Apă pentru a face 20 uncii 500 ml.

Atenție: dizolvați pirocatechina după sulfit.

Pentru ase luați volume egale de A și B. Timp 7 minute.

Clorchinol

Caracteristici importante: Proprietăți similare cu hidrochinona, dar funcționare mai rapidă.

XXVI.—DEVELOPATORI DE CLORCHINOL

424344

Soluția 1 Soluție unică

Metol ——8
Clorchinol 255050
sulfit de sodiu anhidă. 100100100
Apă până la 1500——

Soluția 2

Carbonat de potasiu —300250
Carbonat de sodiu anhid. 120——
Bromură de potasiu 2.552
Apă până la 100010001000
Dilutie 3 parti sol. 1 2 părți sol. 21:3-51:5 1:10
Timp de dezvoltare (min.) 5-75-72-3 5

Atenție În revelatorul de metol-clorchinol (Formula 44), atât metolul, cât și clorchinolul trebuie să fie complet/dizolvate înainte de adăugarea sulfitului.

Pirogalol

Caracteristici importante: oferă negative cu gradație delicată și detalii bune. Datorită ușurinței cu care piro-ul este oxidat în soluție alcalină, dezvoltatorii cu o singură soluție sunt impracticabili, deoarece nu se păstrează.

45.—DOUĂ SOLUȚII DEZVOLTATOR PYRO
A. Pyrogai loi 2 uncii50 grame
Metabisulfit de potasiu 88 boabe 5 grame
Sulfit de sodiu, anhid. 5 uncii125 berbeci
Apă pentru a face 40 uncii1000 ml.
B. Carbonat de sodiu, anhid. 3 uncii 75 de grame
Apă pentru a face 40 uncii1000 rrrk.
Pentru utilizare luați 1 parte A, 1 parte B și 4 părți apă. Timp de dezvoltare 6-7 minute.
Glicina
Caracteristică importantă: Lucru lentă și curată, oferind un contrast scăzut și are proprietăți bune de păstrare.
XXVII.—DEVELOPATORI DE GLICINĂ
46 AN7247 /D6048 AG849 G204
sulfit de sodiu anhidă. 1252012.515
Anhida carbonatului de potasiu. 25060t 2560
Glicină 5030210
Alcool metilic ———10
Apă până la 1000100010001000
Diluție 1:4 1:151:7—lïïi
Timp de dezvoltare (min.) 5-10 20-2512-1510-129 30
clorhidrat de p-aminofenol
Caracteristici importante: dezvoltator rapid fara ceata, nu foarte afectat de variatiile de temperatura. Permite prepararea soluțiilor stoc concentrate.
196
XXVIII.—DEZVOLTĂTORI P-AMINOFENOL
505152
Soluția 1 Soluție unică
clorhidrat de p-aminofenol 251007.3
Metabisulfit de potasiu —300—
Apă până la 1000——
Soluția 2
sulfit de sodiu anhidă. 75—50
Carbonat de potasiu 150——
Carbonat de sodiu anhid. ——50
Apă până la 200010001000
Hidroxid de sodiu (soluție 50%)* —qs**—
Diluare 1 parte sol. 1 2 părți sol. 21:20-25—
Timp de dezvoltare (min.) 5-64-58-15
★ Atenție La prepararea a 50% hidroxid de sodiu se generează căldură și soluția trebuie răcită înainte de a fi adăugată la revelator.
**Adăugați soluția de hidroxid de sodiu 50% prin picurare până când precipitatul care se formează tocmai se redizolvă.
Rezultate mai contrastante pot fi obținute cu Formula 51 prin diluarea dezvoltatorului cu doar 10 părți de apă.
53.—DEZVOLTATOR P-AMINOFENOL-HIDROCHINONE
Soluție de lucruReplenisher
Kodelon (oxalat de p-aminofenol) 1,58
Hidrochinona 23
sulfit de sodiu anhidă. 5050
hidroxid de sodiu 37
Bromură de potasiu 2.5
Apă până la 10001000

Atenție: Se dizolvă hidroxidul de sodiu separat într-o cantitate mică de apă, apoi se adaugă la soluția care conține ceilalți constituenți deja dizolvați.
Timp de dezvoltare 12-15 minute.

Caracteristici importante: acest dezvoltator are proprietăți similare cu un dezvoltator de rezervor de metol-hidrochinonă, nu se păstrează atât de bine și poate nu este atât de energic, dar valoarea sa deosebită constă în utilitatea sa în toate cazurile în care protecția împotriva otrăvirii cu metol este esențială, deși fenidona - dezvoltatorul hidrochinonic poate servi la fel de bine (vezi pagina 199).
Amidol
Caracteristică importantă: oferă un dezvoltator rapid fără alcali.
54,—SOLUȚIE STOCK AMIDOL
sulfit de sodiu anhidă.   1 uncie 25 de grame
Apă pentru a face   40 uncii1000 ml.
La 4 uncii din această soluție (100 ml) se adaugă 10 boabe (0,5 grame) de amidol chiar înainte de utilizare.
Timp de dezvoltare 3-5 minute.
Atenție: Dezvoltatorul nu se păstrează și trebuie aruncat după utilizare.
fenidonă
Caracteristici importante: în combinație cu hidrochinonă similară dezvoltatorilor MQ.
Fenidona a înlocuit metolul în multe formule pentru uz general, precum și în scopuri speciale. Produce cu hidrochinonă un amestec de supraaditiv în același mod ca și metol, dar este mult mai eficient în acest sens. O anumită greutate de hidrochinonă necesită aproximativ un sfert din greutatea sa de metol pentru a forma un amestec activ, dar doar o patruzecime parte din greutatea sa de fenidonă. Acest lucru face posibilă formularea de dezvoltatori foarte concentrați, fără tendința ca agenții de dezvoltare să se cristalizeze. Soluția de lucru a unui dezvoltator PQ este, la același pH, doar puțin mai activă decât un dezvoltator MQ similar. Cu toate acestea, o cantitate crescută de fenidonă produce tipul de dezvoltator foarte activ necesar, de exemplu, pentru monobăi (vezi pagina 278).
Dezvoltatorii pe bază de fenidonă se păstrează mai bine decât cei pe bază de metol. Motivul este, așa cum am văzut deja în paragraful privind supraaditivitatea (pagina 101), că produsul de oxidare al fenidonei este regenerat de hidrochinonă într-un mod mult mai eficient decât regenerarea metolului prin hidrochinonă. În plus, în timp ce prima oxidare

produs al hidrochinonei, respectiv monosulfonatul său, formează un sistem aproape inert cu metol, are cu Pheni-done un efect de supraaditiv sporind puterea de dezvoltare. Este astfel evident că fenidona formează cu hidrochinonă dezvoltatori foarte eficienți de bune proprietăți de păstrare și epuizare, care sunt, de asemenea, ușor de completat. Un număr de astfel de formule sunt înregistrate în Tabelul XXIX. Există dezvoltatori de uz general care conțin carbonat de sodiu ca alcali.
XXIX.—DEZVOLTĂTORI DE FENIDONE-HIDROCHINONE (PQ).
Uz general 5556 ID62 ID67   Granulație fină 5758 ID68 ID68 R
Contrast ridicat 5960 ID72 ID72 R   Rezervor
concentrat Sol. 6162 Nor- Conmal* trast*

sulfit de sodiu anhid.50 7585857272I25120
Hidrochinonă 128588.812.51620
Carbonat de sodiu anhid. 6037,5——4848»*60100
Borax ——710————
Acid borie ——2—————
Fenidonă 0,50,25 0,13 0,22 0,22 0,25 1
1,5
Bromură de potasiu 221—4—915
Benzotriazol 1% 2015——108300—
Apă până la 100010001000 1000 1000100010001000
Diluare 1 :3 1 :71 :2 1 :5niciuna—niciuna—1:20 1:501:9
Timp de dezvoltare (min.) 3-4 6-7H 98—5—II 153
♦ A. Wiedermann, Se. et. În d. P fierbinte, voi. 32, 97-128. ♦* și hidroxid de sodiu 7.5

Formulele cu fenidonă necesită un conținut destul de mare de restricție; benzotriazolul trebuie utilizat în plus față de bromura de potasiu. Cu borax, dezvoltatorii de cereale fine pot fi pregătiți similar cu omologii lor MQ. Dezvoltatorii PQ foarte concentrați pot fi preparați prin formula numărul 61, oferind dezvoltatori eficienți chiar și la o concentrație de o parte în 50 de părți de apă.

La alcătuirea acestor dezvoltatori, constituentul trebuie dizolvat în ordinea dată, deoarece fenidona nu este solubilă în apă.

Dezvoltatori de rezervoare

Dezvoltatorii de rezervoare destinate să manipuleze un număr mare de plăci sau filme trebuie să îndeplinească un număr destul de mare de condiții. Deoarece dezvoltarea este în timp și o varietate de filme sunt dezvoltate împreună, dezvoltatorul trebuie să posede astfel de proprietăți încât rezultatele sale să nu fie nici prea dure, nici prea moi. Raportul dintre metol și hidrochinonă, cantitatea acestor agenți de dezvoltare și cea a alcalinei trebuie, prin urmare, ajustate cu atenție pentru a obține cel mai bun compromis.

Deoarece dezvoltatorii de rezervoare sunt în uz de săptămâni sau chiar luni, trebuie să aibă proprietăți bune de păstrare și să nu fie epuizați ușor. Prin urmare, conținutul de sulfit de sodiu ar trebui să fie ridicat și epuizarea trebuie să fie asigurată prin adăugarea regulată a unei soluții de completare (vezi „Æ” în Tabelul XXIX). În timpul utilizării, revelatorul își pierde rezistența prin reacția chimică și, în același timp, nivelul soluției scade. Fiecare peliculă care trece prin rezervor îndepărtează o cantitate mică de soluție și această pierdere trebuie compensată prin adăugarea unei soluții cu o compoziție foarte asemănătoare cu cea a revelatorului original. Acesta este întăritorul sau completatorul și se adaugă la intervale adecvate și concentrația sa este astfel ajustată încât să mențină nivelul lichidului din rezervor și, în același timp, energia revelatorului.

După cum se poate observa din Tabelul XXX, compoziția replenisher-ului este foarte asemănătoare cu cea a dezvoltatorului original, dar este de obicei puțin mai concentrată. De obicei nu conține bromură de potasiu.

După cum s-a menționat mai sus și la paginile 74-76, dezvoltatorii necesită completare, deoarece activitățile lor se schimbă în timpul utilizării. Aceste schimbări în activitatea de dezvoltare pot fi rezumate după cum urmează:

(1) Agentul de dezvoltare este consumat prin oxidare aeriană și prin oxidare în timpul procesului de dezvoltare (reducerea halogenurei de argint la argint implică oxidarea agentului de dezvoltare). Primul face

ca pH-ul dezvoltatorului să crească, iar cel din urmă face ca pH-ul să scadă. Astfel dezvoltarea

Rezervor
6364 DK DK 50 50R65 /D666 ID 6R67 6869 Focal70 Focal R7I G 2I072 G 2I0R73 AG 4574 AG 4675 AG 6176 AN 48m77 AN 48mR78 ID 34R9
AN AN

47 47R

Metol 2.5 50.6I.5 I.5 3 I20.61.21l.l3.526.30.63.1
sulfit de sodiu anhidă. 30 3092545 45I832I981321.55040301019.5
Hidrochinonă 2.5 103.533624I.63.41.81.66.51.5103.13.1
Carbonat de sodiu anhid. — —20555 I06I2494.5640——918
Kodalk 10 40 —
1040——
Bromură de potasiu 0,5 —2,5—0,8 —2—0,5—0,60,410,5—0,3—
Metabisulfit de sodiu — —I025I 2 —
2,5—
Apa la I000 I000I000 I000 I000 I000I000I000I000 I000 I000 I000 I000 I000 I000 I000 I000
Timp de dezvoltare (min.) 8I0 6-8I2 810-12 8-10
6-7 5-7 10

activitatea este alterată atât prin scăderea concentrației agentului de dezvoltare, cât și prin modificări ale pH-ului, deși acest efect este redus prin includerea de soluții tampon în formulările de revelator (pagina 89).

(2) Pierderea dezvoltatorului din cauza transferului soluției de către film.

(3) Sulfitul este consumat prin reacția cu agentul de dezvoltare oxidat (pagina 81), ceea ce poate duce la pete și poate afecta, de asemenea, dimensiunea granulelor (pagina 194).

(4) Conținutul de bromură al revelatorului crește deoarece ionii de bromură sunt eliberați în reacția de dezvoltare. Acest lucru are ca rezultat o încetinire a reacției de dezvoltare (pagina 91).

Pentru a depăși aceste efecte, care au ca rezultat, în general, o scădere a activității dezvoltatorului, dezvoltatorul trebuie să fie completat. Controlul activității dezvoltatorului pentru utilizatorul la scară largă este prezentat în capitolul Controlul calității.

DEZVOLTĂTORI DE BOABE FINE

Dezvoltarea boabelor fine a jucat un rol important în istoria tehnicii negative moderne. A existat o perioadă în care era considerată absolut esențială reducerea mărimii bobului de argint prin dezvoltarea granulelor fine și au fost publicate numeroase formule pentru a obține acest rezultat. Cu toate acestea, importanța dezvoltării boabelor fine a scăzut de atunci. Motivul principal este că granularitatea emulsiei în sine a fost mult mai fină, încât nu mai este atât de important să se bazeze pe procesul de dezvoltare.

Acest lucru nu înseamnă că dezvoltatorii de cereale fine sunt complet depășiți. Ele sunt încă esențiale pentru producerea unui negativ bun, dar într-un context diferit. Emulsiile moderne necesită încă o dezvoltare cu granule fine, în sensul că trebuie să se aleagă un dezvoltator care să fie potrivit pentru aceste emulsii cu granule fine, în următoarele privințe:

(1) Dezvoltatorul trebuie să ofere gama corectă și să nu aibă tendința de a produce contrast excesiv.
(2) Dezvoltatorul trebuie să păstreze granulația fină inițială a emulsiei și să nu aibă tendința de a provoca „deversarea” boabelor.
(3) Dacă, în plus, dezvoltatorul chiar reduce
202
granularitatea, este cu siguranță o caracteristică utilă atâta timp cât poate fi realizată fără ca alți factori importanți să sufere.
Putem defini astfel revelatorul cu granulație fină ca un revelator care oferă un contrast scăzut fără nicio pierdere, sau cel puțin vreo pierdere serioasă de viteză și fără „deversare” a boabelor.
Dezvoltatorul poate sau nu poate îmbunătăți definiția. Prin urmare, avem de-a face cu trei tipuri de dezvoltatori special potriviti pentru materiale cu granulație fină:
(1) Revelatori cu granule fine medii de tip „dezvoltare întârziată” (Tabel XXXI).
(2) Adevărați dezvoltatori de cereale fine, numiți și dezvoltatori de cereale super sau ultrafine (Tabelul XXXII).
(3) Dezvoltatori de înaltă definiție (Tabelul XXXIV).
Toți acești dezvoltatori acționează ca dezvoltatori „compensatori”, adică împiedică formarea de depozite grele, neimprimabile în zonele de evidențiere.
PRINCIPII ALE DEZVOLTĂRII BOREALELOR FINE
Întrebarea cu privire la factorii care au influența principală în dezvoltarea boabelor fine a atras cercetări considerabile. Din numeroasele teorii, următoarele două concluzii sunt în general admise a fi bine întemeiate.
(1) Prima condiție pe care trebuie să o îndeplinească un revelator cu granule fine este ca acesta să fie capabil să dizolve halogenura de argint a emulsiei.
(2) A doua condiție este ca energia sa de dezvoltare să fie scăzută, astfel încât funcționarea sa lentă să dea un negativ de contrast și densitate medie.
Aceste două caracteristici se regăsesc după cum vom vedea în toți dezvoltatorii de granule fine și, prin urmare, ne ocupăm de ele mai în detaliu.
A. Solvent pentru o bromură de argint. Dacă în orice dezvoltator conținutul de sulfit de sodiu este crescut la aproximativ 100 de grame de sait anhidru într-un litru de apă, revelatorul are proprietăți de solvent pentru halogenura de argint. Pentru a îmbunătăți acest lucru, s-au sugerat alți solvenți pentru halogenură de argint, cum ar fi clorura de amoniu, hipo sau tiocianatul. Adevărata lor valoare
203
este totuși îndoielnic, deoarece acestea tind să provoace ceață și au tendința de a reduce viteza emulsiei.
Acțiunea favorabilă a p-fenilendiaminei, revelatorul clasic cu granulație fină, poate fi explicată și ca fiind datorată faptului că nu acționează doar ca substanță de dezvoltare, ci și ca solvent pentru halogenura de argint. Acest agent de dezvoltare are, din păcate, o serie de proprietăți foarte neplăcute: este otrăvitor, are proprietăți de vopsire foarte puternice și pătează degetele și ustensilele de fotografie.
Este important să aveți un dezvoltator care să aibă cele bune fără proprietățile rele ale p-fenilendiaminei. Acest lucru a fost realizat prin combinarea p-fenilendiaminei cu alți agenți de dezvoltare formând noi compuși care au proprietăți mai puțin inacceptabile (pagina 100).

De asemenea, p-fenilendiamina a fost înlocuită cu succes de alți solvenți organici pentru halogenură de argint, care ar putea să nu fie agenți de dezvoltare utili în sine. O substanță de acest tip este o-fenilendiamina, care este utilizată în combinație cu metol. Acest dezvoltator oferă o granulație fină excelentă, are proprietăți bune de păstrare și nu prezintă tendință de aburire sau pătare (Formula numărul 98).

B. Energie de dezvoltare scăzută. Când un film este complet dezvoltat, boabele expuse sunt complet transformate în argint metalic. Când, totuși, filmul primește doar o dezvoltare parțială la un contrast mai scăzut, majoritatea granulelor expuse sunt dezvoltate doar parțial și, prin urmare, dau particule mai mici de argint metalic (pagina 52). Pentru a obține un astfel de efect de dezvoltare întârziată, alcalinitatea dezvoltatorului trebuie redusă. Acest lucru se poate face pur și simplu având un conținut foarte scăzut de alcali în formulă. Unii dezvoltatori de cereale fine conțin, prin urmare, carbonat de sodiu doar într-o fracțiune din cantitatea normală. O metodă alternativă este înlocuirea acestui alcalin cu substanțe mai slabe precum borax sau Kodalk. Acest lucru, desigur, duce la dezvoltatori cu pH mai scăzut și o privire la Tabelul XXXI ne va arăta ce nivel trebuie să luăm. Am putea folosi, de asemenea, unul dintre amestecurile tampon care ajută la menținerea valorii pH-ului soluției de dezvoltator și la obținerea unor rezultate consistente.

DEZVOLTĂTORI MEDII FINE

Formulele de metol-hidrochinonă mai cunoscute de acest tip sunt rezumate în Tabelul XXXI. Se va vedea că toate

204

sunt caracterizate prin conținut ridicat de sulfiți și conținut scăzut sau slab alcalin. Conținutul de sulfit este de aproximativ 100 de grame pe litru pentru a oferi dezvoltatorului proprietăți bune de solvent pentru halogenura de argint.

Coloana „Alcali” a acestui tabel prezintă o serie de fapte interesante. În Formula 88, carbonatul de sodiu este utilizat la o concentrație relativ scăzută de 5-6 grame pe litru. În Formula 80 care reprezintă Kodak D76, unul dintre cei mai populari dezvoltatori de cereale fine de acest tip, se adaugă borax ca alcalin. Oriunde se folosește boraxul în orice dezvoltator, trebuie utilizată calitatea granulară sau cristalizată, deoarece acestea sunt mai ușor solubile decât sub formă de pulbere care are tendința de a pluti pe suprafața soluției și se dizolvă doar foarte lent. Dacă, în Formula 80 sau formule similare, bórax-ul este înlocuit cu o greutate egală de Kodalk, se obține un dezvoltator ceva mai energic, permițând timpi de dezvoltare ceva mai scurti. În același timp de dezvoltare s-ar obține un contrast puțin mai mare, în timp ce dimensiunea granulelor nu este afectată în mod semnificativ. Toți acești dezvoltatori se pretează excelent pentru dezvoltarea rezervoarelor, dar pentru utilizarea pe scară largă este necesară o soluție de completare, din motive care sunt discutate la pagina 76. Reumpletoarele pentru unii dintre dezvoltatorii de cereale fine sunt listate în Tabelul XXXI sub Referința „R” .

După cum știm deja, utilizarea unui amestec tampon alcalin oferă avantaje în ceea ce privește proprietățile de epuizare ale soluției. O astfel de formulă este nr. 85. Trebuie remarcat faptul că dezvoltatorii de acest tip sunt, în general, oarecum mai moale și oferă o viteză efectivă mai mică a filmului decât formula standard D76.

Un fapt interesant este că Formulele 82, 83 nu conțin nici un alcalin adăugat. Acești dezvoltatori se bazează pe alcalinitatea sulfitului de

sodiu în sine, care are o valoare a pH-ului de 8-9. În acest fel, pot fi obținuți dezvoltatori cu granule fine excelente, dar oarecum lente. Nu are rost să folosim hidrochinona în acești dezvoltatori: nu ar contribui la proprietățile de dezvoltare în aceste condiții.
Formulele de tip 83 merg cu un pas mai departe în această direcție. Alcalinitatea sulfitului de sodiu este încă redusă prin adăugarea de metabisulfit de sodiu. Acești dezvoltatori au cea mai scăzută activitate dintre toți dezvoltatorii din acest grup și oferă cea mai fină granulație și, de asemenea, cel mai scăzut contrast.
A merge prea departe in aceasta directie ar fi fatai: viteza

o
OS
XXXI.—DEZVOLTĂTORI SPECIAȚI MQ
Grau bun
80 D7681 D76R82 D2383 D2584 D25R85 D76d86 IDI I8788 IDIIRANI2
899091 ANI 7 ANI7R G206 92 G20793 AG44
Metol 237.57.51022281.52.2241.5
sulfit de sodiu anhidă. IOOI00I00I00I00I00I00I258080I00I0080
Hidrochinonă 57,5———557,5—34,54—3
Carbonat de sodiu anhid. —————————5,75 — ——5,8—
Borax 220———8220—3I82—3
Kodalk* 220——20——————————
Bromură de potasiu —————————2,50,5——20,5
Adăugiri speciale ——Sod. Meta-bisul-fit I5—Acid Borie 8——-■
——————
Apă la I000I000I000I000I000I000I000I000I000I000I000I000I0001000
Timp de dezvoltare (min.) 4-8 4-815-20 6-11
I0-I510-15 8-108-I0
Kodalk nu mai este disponibil. Pentru fiecare 10 g. de Kodalk adăugați 1,3 g. de hidroxid de sodiu și 6 g. de borax.
a filmului ar avea de suferit într-o măsură foarte considerabilă. Toți dezvoltatorii de boabe fine adevărate reduc viteza emulsiunii într-o oarecare măsură în comparație cu cea care se poate obține prin dezvoltarea completă într-un dezvoltator normal. Cu toate acestea, în majoritatea cazurilor, pierderea vitezei este neglijabilă și se află în latitudinea emulsiei. Cu toate acestea, atunci când utilizați dezvoltatori cu granulație fină cu cea mai scăzută activitate, cum ar fi Formula 83, este recomandabil să se acorde expunere la ampie.
Fenidona (pagina 101), a fost folosită în combinație cu hidrochinonă pentru a alcătui „dezvoltatori cu granule medii fine”. Formulele pentru un astfel de dezvoltator, împreună cu agenții de completare necesari, au fost publicate de AJ Axford și JD Kendall. După cum se arată în Formula 94, ei recomandă două tipuri de completare, unul pentru metoda de completare de completare și altul pentru sistemul de purtare.
Diferențele dintre aceste metode sunt următoarele:
În metoda de completare (pagina 159), soluția de dezvoltare este menținută la un nivel constant prin adăugarea din când în când a unei anumite cantități de completare, astfel încât pierderea de soluție de către revelator să fie transportată în gelatină sau pe suprafața materialul, este înlocuit. În sistemul de sângerare, care este utilizat în mod normal numai în procesarea la scară largă, developerul uzat este curățat și alimentatorul alimentat continuu, astfel încât nivelul developerului și caracteristicile fotografiei sale rămân destul de constante. Sistemul de purjare are avantajul față de metoda de

completare că poate fi menținut un grad foarte ridicat de constanță, cu condiția, desigur, ca completarea să fie controlată corespunzător.

94.—FENIDONE-HIDROCHINONĂ DEZVOLTATOR DE GRABATE FINE

Soluție de lucruReplenisher

Sistemul MethodBleed de completare

sulfit de sodiu anhidă. 100100100
Hidrochinonă 586,25
Borax 394
Acid borie 3.512.5
Bromură de potasiu 1—
Fenidonă 0,20,240,22
Apă pentru a face 100010001000
pH 8,959,289,09
Timp de dezvoltare 10 minute la 68°F. 20°C

VITEZA DE EMULSIUNE SI DEZVOLTAREA BOABILILOR FINE

Când se compară caracteristicile de granulositate ale dezvoltatorilor, este important să se ia în considerare vitezele relative de emulsie. O comparație adecvată poate fi efectuată numai dacă negativele sunt dezvoltate la aceeași gama. În lucrul cu boabe fine, aceasta ar trebui să fie de 0,6-0,7. În aceste condiții, raportul emulsie-viteză al celor patru clase de dezvoltatori este următorul:

(a) Pentru a obține un contrast scăzut cu un dezvoltator MQ normal (pagina 174), negativul trebuie să fie subdezvoltat, cu o pierdere de viteză care ar putea ajunge la 50%. Dacă, pe de altă parte, dezvoltăm negativul complet, fără a ține cont de contrast, am folosi pe deplin viteza maximă a emulsiei, dar negativele ar putea prezenta o granulație foarte grosieră.

(b) Cu dezvoltatorii cu granulație fină (Tabelul XXXI) putem obține un contrast scăzut fără o pierdere vizibilă a vitezei de emulsie în comparație cu cifra de viteză de fabricație și fără a interfera cu caracteristicile inițiale de granulație fină ale emulsiei.

(c) Cu dezvoltatorii de cereale super-fine (Tabelul XXXII) se obține același rezultat, posibil cu o granularitate îmbunătățită. Viteza emulsiei, totuși, este redusă la aproximativ 6Q-70% din cea dată de dezvoltatorii obișnuiți cu granulație fină.

(d) Dezvoltatorii de înaltă definiție (Tabelul XXXIV) oferă o bună calitate negativă, adică corectează un contrast scăzut fără efect asupra granulei și, de asemenea, îmbunătățesc definiția. Poate exista chiar un câștig de viteză în comparație cu dezvoltatorul obișnuit cu granulație fină.

DEZVOLTĂTORI DE BOREALE SUPERFINE

Revelatorul clasic de granulație super-fină este p-fenilendiamina, care este capabil să dea o granulație extrem de fină, dar necesită o supraexpunere puternică și un timp de dezvoltare foarte lung și chiar și atunci contrastul negativului este destul de scăzut. În plus, după cum știm deja, această substanță în curs de dezvoltare are o serie de proprietăți destul de neplăcute. Acest lucru a condus în mod firesc la cercetări pentru alte completări care ar avea

efect de scurtare a timpului de dezvoltare, de creștere a contrastului și, dacă este posibil, de a evita proprietățile neplăcute ale para-fenilendiaminei.

Primul pas în această direcție a fost formula Sease (Formula 95) care conține glicină. Amestecul celor doi agenți de dezvoltare oferă un dezvoltator cu granulație fină cu proprietăți de fotografie

îmbunătățite în ceea ce privește viteza de emulsie și viteza de dezvoltare, dar soluția are încă proprietățile neplăcute ale p-fenilendiaminei. Aceleași considerații se aplică și formulei 104 care conține metol. O îmbunătățire în acest sens este agentul de dezvoltare Meritol, un compus de p-fenilendiamină cu pirocatechină (Formulele 96 și 97 din Tabelul XXXII). Cu toate acestea, Meritol nu este acum disponibil în general și a fost înlocuit de alți agenți de dezvoltare, dintre care unele exemple pot fi găsite în Tabelul XXXII.
Există acum disponibile un număr destul de mare de derivați ai p-fenilendiaminei (vezi pagina 370), deoarece aceștia și-au găsit aplicație largă în dezvoltatorii de culori. Aceste substanțe sunt mult superioare în multe privințe față de p-fenilendiaminei însăși, dar nu sunt capabile să producă o granulație atât de fină. Formulele de acest tip sunt nr. 99-100. În Formula 95 s-a folosit din nou efectul de accelerare al glicinei. În Formula 100, hidrochinona este utilizată în același scop.
Au existat eforturi pentru a înlocui p-fenilendiamina cu alți agenți. Un rezultat de succes este formula Windisch (nr. 98) care utilizează o-fenilendiamină. Acest agent are doar proprietăți de dezvoltare slabe, dar este un bun solvent pentru halogenura de argint. Agentul de dezvoltare din formulă este metol.
Încercarea de a găsi dezvoltatori de cereale fine adecvate în alte grupe de chimicale nu a avut prea mult succes. O excepție o constituie formulele M & B (nr. 102-103) bazate pe utilizarea hidroxietil-o-aminofenolului. Este interesant de observat că glicina are un efect de accelerare și asupra acestui agent de dezvoltare.
În ceea ce privește compoziția generală a acestor dezvoltatori de cereale superfine, o privire la Tabelul XXXII arată că aproape toți aceștia folosesc efectul unui conținut ridicat de sulfit de sodiu. Ca alcali, ei folosesc fie cantități mici de carbonat de sodiu, fie borax. Există, de asemenea, o formulă care conține amestecul tampon borax-acid borie (Formula 100), în timp ce, în formula Windisch nr. 98, pH-ul sulfitului de sodiu este redus prin adăugarea de metan de sodiu.

XXXII.—DEZVOLTĂTORI SPECIAȚI
Formule cu cereale super fine
95 Sease 96 Meritol97 Meritol-Metol98 Windisch99 Focal100 FX 10 (GW Crawley)101 Kodak US Rat, 2193015102 A4. & 8.103 A4. & B.104 ppd-Metol
Agent(i) de dezvoltare A 10 E6-12G16F2.3 G13.7B12 F12C20 E20C6 J6D5H6H6 E1.16A5 F10
sulfit de sodiu anhidă. 909090901001003010010060
Carbonat de sodiu anhid. ——————3011.511.510
Borax ————204————
Bromură de potasiu ———————0,6—1
Alte completări ———Sod. metabisulfit 10—Acid Borie 4————
Apă până la 100010001000100010001000100010001000
Timp de dezvoltare (min.) 1514-187-912-13Dil.1:782015-206-108 12-15
A. p-fenilendiamină B. o-fenilendiamină
C. Bisulfit de dietil-p-fenilendiamină (Genocrom, Activol)
D. m-toluidinsulfat de 4-amino-N-etil-N (^-3-metansulfonamido etil) (CD3, Mydochrome)
E. GlicinF. Metol
G. Meritol H. Hidroxietil-o-aminofenol
J. Hidrochinona

bisulfit pentru a scădea activitatea revelatorului și pentru a produce un bob mai fin.

VITEZA FILMULUI SI DEZVOLTARE EXTINSA

Datorită disponibilității lentilelor cu deschidere mare și a filmelor rapide, există puține ocazii în care un fotograf nu poate obține o expunere satisfăcătoare, chiar și la niveluri foarte scăzute de iluminare. Cu toate acestea, există momente, cum ar fi atunci când fotografiați evenimente sportive iluminate, în care sunt necesare viteze mari de expunere, când viteza filmului ar putea fi mărită în mod util. O tehnică de dezvoltare a filmului numită „procesare prin împingere” îi permite unui fotograf să ofere o expunere mai puțin decât ideală, dar să obțină totuși rezultate rezonabile.

Ca ghid general, este posibilă subexpunerea unui film cu o oprire și compensarea prin creșterea timpului de dezvoltare cu 50%. Acest lucru este echivalent cu o dublare a vitezei filmului, iar un film de 400 ASA ar fi evaluat la 800 ASA. Deși este posibil, în funcție de rezultatele cerute, creșterea vitezei filmului cu mai mult de o oprire, aceasta produce rareori rezultate acceptabile. Singurul judecător care stabilește dacă rezultatele sunt acceptabile trebuie să fie fotograful. Evident, subiectul va influența foarte mult această decizie.

Ca în majoritatea lucrurilor, nu câștigi niciodată ceva degeaba, iar pierderile de calitate pentru procesarea push-ul unui film includ:

(1) Pierderea detaliului umbrei. Acest lucru este cauzat de subexpunerea filmului. Un film evaluat în mod normal la 400 ASA, dar procesat prin împingere la 800 ASA, nu are viteza reală a unui film autentic 800 ASA și nu poate înregistra un nivel la fel de scăzut de luminozitate a subiectului. Filmul 800 ASA autentic va produce detalii de umbră mai mari decât filmul 400 ASA procesat la 800 ASA. Cu cât este mai mare gradul de subexpunere, cu atât este mai mare pierderea detaliilor din umbră. Pentru unele sarcini de fotografie, detaliile umbrelor pot fi importante.

(2) Creștere în contrast. Pe măsură ce dezvoltarea filmului crește, la fel crește și contrastul negativ rezultat (vezi pagina 213). Cu toate acestea, cu un subiect de luminozitate normală, este de obicei posibil să se producă printuri acceptabile utilizând tipuri de hârtie mai moi, cu condiția ca filmul să nu fie procesat prin împingere pentru a

extreme. Un subiect cu o gamă de luminozitate mai mică decât media poate fi procesat cu succes într-o măsură mai mare. În schimb, subiecții cu o gamă de luminozitate mai mare decât media nu pot fi procesați push în mare măsură decât dacă este acceptabilă o pierdere considerabilă a informațiilor despre subiect. De exemplu, informațiile de evidențiere pot fi reținute în detrimentul umbrelor și a detaliilor în tonuri medii.

(3) Creșterea granulozității. Ca și în cazul tuturor filmelor care sunt supradezvoltate, granularea va crește. Cu cât supradezvoltarea (procesarea prin împingere) este mai mare, cu atât granulația este mai mare. Pentru anumite scopuri, o imprimare cu granulație crescută poate fi mai plăcută decât o imprimare „normală”.

Trebuie subliniat faptul că orice tehnică de dezvoltare sporită nu modifică viteza filmului, care rămâne în mare parte nealterată, ci oferă o expunere mai utilă a camerei și un negativ „imprimabil”. Evident, orice aplicații practice ale tehnicii de procesare prin împingere trebuie să țină cont de combinația film/dezvoltator folosită și de echipamentul camerei. Evaluările practice ale vitezei filmului

depind nu numai de acuratețea echipamentului (de exemplu, viteza obturatorului, exponmetrul), ci și de modul în care este utilizat. Este foarte recomandabil să rulați teste înainte de a efectua orice misiune importantă.
Tabelul XXXIII de mai jos oferă o metodă practică simplă pentru determinarea vitezei efective a filmului folosind propriul echipament și propria evaluare a calității imaginii.
XXXIII.—TESTUL DE EXPUNERE LA CLASIFICAREA VITEZEI PE FILM
Modificarea expunerii camerei (f se oprește) -4 -3Ì -3 -2Ì —2 —1| -1 -i N +i +1
Factor ASA (X) 16 118 5,6 4 2,8 2 1,4 1,0 0,7 0,5
N — corespunde unei expuneri „normale".
Pentru a determina viteza efectivă a filmului, se recomandă următoarea procedură (broșură Kodak AJ-30):
Selectați o scenă cu contrast mediu și setați camera sau expunerea la viteza ASA a filmului utilizat.
212
CURBELE CARACTERISTICE, DEZVOLTARE EXTINSĂ ȘI LATITUDINE DE EXPUNERE
Sus \ Creșterea în contrast de două ori timpul normal de dezvoltare este indicată de curba întreruptă în comparație cu timpul normal (curba completă). Centru'. Latitudine mare de expunere (L) pentru scene cu contrast scăzut. Sb Hi sunt umbrele și luminile pentru expunerea minimă acceptabilă, iar S2, H2 sunt cele pentru expunerea maximă acceptabilă. Fund'. Latitudine mică de expunere pentru scene contrastante. Sb Hi și S2, H2 sunt definite ca mai sus.
213
Determinați cât mai atent expunerea necesară. Folosind Tabelul XXXIII, faceți o serie de expuneri pe film la schimbări de jumătate de stop față de expunerea indicată. Identificați fiecare negativ fie notând numărul cadrului în raport cu expunerea dată, fie, de preferință, incluzând în fiecare expunere un card scris clar cu informațiile despre expunere.
Repetați aceeași serie de expunere pe un roii din același film (același lot de emulsie). Apoi procesați un roii de film în revelator pentru timpul recomandat și ceilalți roii pentru o creștere cu 50% a timpului de dezvoltare. Folosiți aceeași temperatură și tehnică de agitare pentru ambele filme. Маке imprimă din toate negativele rezonabile, folosind hârtie de calitate adecvată. Unele dintre negative vor fi prea „subțiri" pentru a da rezultate acceptabile.
Examinați imprimeurile și selectați-l pe cel mai bun din roii procesate în mod normal. Aceasta ar trebui să corespundă negativului expus cu un factor ASA de unu (N). Un factor substanțial diferit de 1.0 înseamnă că echipamentul dvs. trebuie verificat. Din filmul procesat prin împingere, selectați imprimarea care vi se pare acceptabilă la cel mai mare factor ASA.
Tabelul XXXIII prezintă factorii prin care viteza ASA declarată a filmului trebuie înmulțită pentru a da cota de viteză ASA practică. De exemplu, dacă a fost folosită o peliculă cu viteza ASA 400 și o imprimare acceptabilă obținută din filmul procesat prin împingere la o expunere de două opriri sub (—2), viteza de evaluare ASA practică pentru utilizarea dvs. ar fi 1600 (400 x 4).
Astfel, în practică, filmele pot fi evaluate la viteze mai mari decât viteza lor reală ASA, dar metodele reale de creștere a sensibilității filmului sunt discutate la paginile 256-262. Aceste din urmă metode sunt utilizate în mod normal numai în condiții controlate de specialiști în fotografie, cum ar fi fotografi științifici sau

astronomi, care necesită ca imaginile să fie înregistrate în condiții de iluminare foarte nefavorabile.

DEZVOLTĂTORI DE ÎNALTĂ DEFINIȚIE (CU ACUTAȚĂ MARE).

Acest grup a devenit unul dintre cele mai importante deoarece dezvoltatorii pe care îi include duc la negative de acutanță îmbunătățită și imprimări cu o claritate bună a imaginii (vezi pagina 58).

Pentru a valorifica pe deplin avantajele acestui tip de dezvoltator, este, desigur, recomandabil, după cum am văzut deja la pagina 62, să alegeți o peliculă cu granulație fină, emulsie subțire

sau viteza medie. Este îndoielnic dacă, pentru aceste filme, dezvoltatorii cu granule fine sunt cei mai buni de utilizat. Filmele moderne de acest tip sunt deja atât de fine, încât nu este nevoie de îmbunătățiri suplimentare. Cu toate acestea, este important să obțineți cel mai bun rezultat posibil în ceea ce privește calitatea negativă și viteza de emulsie.

Pentru a obține calitatea negativă optimă cu aceste filme subțiri de emulsie, problema trebuie abordată într-un mod cu totul diferit. Să luăm în considerare diferitele proprietăți pe care ar trebui să le aibă un dezvoltator pentru a oferi cele mai bune rezultate cu pelicule cu granulație fină. Aceste filme tind să producă un contrast excesiv și, prin urmare, una dintre proprietățile dezvoltatorului ar trebui să fie reducerea contrastului. Cu toate acestea, în timp ce contrastul ar trebui redus, gradația nu trebuie să sufere, adică scala de tonuri nu trebuie să fie prea restrânsă. Prin urmare, avem nevoie practic de un agent de dezvoltare moale, cum ar fi metol. Ar trebui să fie, de asemenea, un dezvoltator compensator (vezi pagina 139), adică concentrația de revelator ar trebui să fie relativ scăzută, astfel încât să se epuizeze rapid în zonele de evidențiere. Dar un dezvoltator diluat poate să nu dezvolte în mod adecvat detaliile umbrelor, ceea ce înseamnă o pierdere a vitezei de emulsie, astfel încât conținutul de alcali ar trebui să fie relativ mare.

Un astfel de dezvoltator, având o concentrație scăzută de agent de dezvoltare, a cărui activitate este menținută de un conținut ridicat de alcali, are în același timp tendința de a produce efectele de graniță pe care le-am menționat anterior (pagina 77). Dezvoltatorul compensator diluat se epuizează rapid peste zonele întunecate în care trebuie dezvoltată o mulțime de halogenură de argint. Dezvoltatorul epuizat se întâlnește cu dezvoltatorul activ la granița zonei întunecate, iar acțiunea ambelor se răspândește oarecum în zonele învecinate. Rezultatul este că dezvoltatorul activ al zonei luminoase transportă și continuă să dezvolte marginea zonei întunecate. Pe de altă parte, dezvoltatorul epuizat al zonei întunecate migrează în zona luminoasă și întârzie dezvoltarea acolo. Rezultatul este că „claritatea” conturului este crescută datorită contrastului de margine mai mare (pagina 217).

Tabelul XXXIV oferă formule pentru un număr de astfel de dezvoltatori de înaltă definiție. Toate se caracterizează prin faptul că concentrația de agent de dezvoltare este foarte scăzută, aproximativ în regiunea de numai 0,5 grame la 1 litru. Cu toate acestea, activitatea dezvoltatorilor este menținută de un

XXXIV.—DEZVOLTĂTORI SPECIAȚI

Înaltă definiție

105 W. Beutler106 Windisch107 FXI GW Crawley (Brit. Journ.)108 FX2 GW Crawley109 FXI3 GW Crawley

Metol 5—0,50,250,5

Glicina ———0,75—
Pirocatechina —I2.5———
sulfit de sodiu anhidă . 258053.540
Carbonat de sodiu anhid. 25 —2,5—2,5
Carbonat de potasiu ———7,5—
Adăugiri speciale ——Pot. Iodură 0,001% 5 ml.llford Desensitol
Galben Sol. 3,5 ml.Oala. Iodură 0,001% 5 ml.
Apă până la 1000I0001000I0001000
Diluție 11: 1025 ml. + I5 ml. Oală. Hidroxid io% + 960 ml. apă

Timp de dezvoltare (min n.) 7-10I5-2015I510
conținut de alcali relativ ridicat. În Formula 106, efectul de compensare a fost mărit prin alegerea pirocatechinei ca agent de dezvoltare care are un efect selectiv de bronzare în funcție de imagine asupra gelatinei emulsiei (pagina 222).
Acești dezvoltatori sunt, de asemenea, caracterizați prin absența bromurii care sporește epuizarea dezvoltatorului local la limita dintre zonele cu densitate mare și scăzută. Agitația acestor dezvoltatori trebuie controlată cu atenție, deoarece agitația prea puternică neutralizează efectul de adiacență și prea puțin provoacă streamers.
216
EFECTE DE ADDACEȚIE ÎN DEZVOLTARE
Dezvoltatorul activ al zonelor luminoase transportă și continuă să dezvolte marginea zonei întunecate, în timp ce dezvoltatorul epuizat al zonei întunecate migrează în zona luminoasă și întârzie dezvoltarea acolo. Rezultatul este că „claritatea" este crescută datorită contrastului de margine mai mare. Dezvoltatorii de înaltă definiție se bazează pe acest efect.
217
Toți acești dezvoltatori de înaltă definiție pot fi utilizați o singură dată. Prin urmare, este recomandabil să le alcătuiți fie sub formă de soluție stoc concentrată, fie sub formă de două soluții, dintre care una conține agentul de dezvoltare și sulfitul la 500 mi. de apă, iar restul de carbonat de sodiu în restul de 500 de mi.
AGITAȚIE DE INVERSIUNE
S-a menționat deja (pagina 78) cât de important este să se agită corect filmul în rezervor, mai ales când se folosesc rezervoare spiralate pentru dezvoltare. În aceste rezervoare, bobinele filmului sunt destul de apropiate și, dacă soluția nu este menținută în mișcare, este posibil ca negativele să nu fie dezvoltate uniform. Rotirea spirelor cu o tijă de amestecare nu este o metodă sigură, deoarece agitația poate să nu fie chiar uniformă.
Agitația inversă elimină pericolul dezvoltării neuniforme. Multe rezervoare moderne sunt prevăzute cu un capac din plastic care se potrivește peste deschiderea de turnare a capacului rezervorului. Cu capacul în poziție, rezervorul este etanș la apă și poate fi întors cu susul în jos. În rezervor este asigurat spațiu suficient deasupra nivelului normal al soluției, astfel încât, atunci când este inversată, o parte substanțială a soluției curge prin bobinele de film. Pentru a obține beneficiul complet al acestei metode, rezervorul nu trebuie umplut peste volumul de soluție prescris de producător.
Pentru agitarea inversă, rezervorul este răsturnat și menținut în această poziție până când revelatorul nu mai curge în capac. Apoi rezervorul este întors din nou. La începutul dezvoltării, repetați acest lucru de o jumătate de duzină de ori sau dați spirailor câteva răsuciri cu tija de amestecare pentru a disloca orice bule de aer. Apoi

răsturnați rezervorul timp de aproximativ 10 secunde (4 inversări) la intervale de 1 minut pe parcursul dezvoltării.

DEZVOLTAREA FIZICĂ

Dezvoltatorii fizici, care diferă de dezvoltatorii chimici prin faptul că conțin săruri de argint, au fost inițial folosiți aproape exclusiv în scopuri speciale în fotografia științifică și tehnică. Mai târziu, au fost găsite de un interes deosebit în lucrările generale de fotografie, datorită proprietății lor de a dezvolta o granulație fină. Astăzi sunt de interes doar pentru academie.

Formule pentru dezvoltatorii fizici de cereale fine special concepute pentru materiale sensibile din acea vreme au fost propuse de Odell și formule îmbunătățite au fost propuse de Turner.

Procesul constă din următorii pași.

(1) Tratament într-o baie anterioară.
(2) Dezvoltare în soluția care conține argint.
(3) Fixare într-o baie de întărire-fixare acidă.
(4) Spălarea și uscarea.

Dezvoltarea poate fi efectuată într-un vas, dar un rezervor este preferabil. Este, desigur, esențial ca materialul vasului, fie vas sau rezervor, să nu fie astfel încât să precipite argintul din baie. Se poate folosi sticlă, porțelan, cauciuc dur sau plastic, dar metalicele nu sunt permise, cu excepția anumitor tipuri de oțel inoxidabil. Vasele și soluțiile utilizate pentru prepararea revelatorului și rezervorul sau vasul de dezvoltare trebuie să fie curate cu strictețe. Substanțele chimice nedizolvate sau particulele de praf etc. pot acționa ca nuclee pentru precipitarea argintului.

110.—BAIE ANTAALĂ PENTRU DEZVOLTAREA FIZICĂ Iodură de potasiu 100 boabe 5 grame
Sulfit de sodiu, anhid. | uncie 12,5 grame
Apă pentru a face 20 uncii 500 ml.

Filmul se pune în vas sau rezervor uscat și apoi se toarnă baia anterioară peste el și se lasă să acționeze timp de 3-4 minute. Baia anterioară este apoi turnată și poate fi folosită din nou și din nou, servind de obicei pentru cel puțin opt tratamente. Filmul este apoi clătit bine în două schimburi de apă. Filmele pancromatice pot fi desensibilizate în mod obișnuit înainte de a fi plasate în baia anterioară (vezi pagina 252).

Pentru dezvoltare se prepară o soluție concentrată de argint. Este de cea mai mare importanță ca instrucțiunile pentru realizarea acestei soluții să fie urmate cu atenție și exactitate.

111.—DEZVOLTATOR FIZIC
A. Nitrat de argint J uncie12,5 grame
Apă distilată 8 uncii200 ml.
B. Anhida de sulfit de sodiu. 2 uncii 50 de grame
Apă distilată 20 uncii 500 ml.
C. Cristale hipo 6 uncii150 grame
Apă distilată la 40 uncii 1000 ml.
D. Metol 40 boabe2 grame
Hidrochinonă 80 de boabe 4 grame
sulfit de sodiu anhidă. uncii 40 de grame
Fosfat de sodiu tribazic 1J uncii32 grame
Apă distilată la 40 uncii 1000 ml.

Soluțiile A și B sunt preparate calde (aproximativ 120°F, 50°C) și lăsate să se răcească la aproximativ 75°F. (24°C). Soluția A se toarnă

lent, cu agitare constantă, în soluția B. Agitarea trebuie continuată până când precipitatul alb care se formează inițial este complet dizolvat. Când aceasta este împlinită, soluția C se adaugă la amestecul de soluții A și B pentru a da soluția stoc de argint care are proprietăți bune de păstrare.
Când filmul a fost tratat în baia anterioară și a primit cele două clătiri bune, este plasat în soluția de dezvoltator fizic constând din 1 parte din soluția stoc de argint (A + B + C), 1 parte din soluția excitatoare (soluția D) și 3 părți apă distilată.

XXXV.—TIMP APROXIMAT AL DEZVOLTĂRII FIZICE

a vitezei filmului	la 65°F.
ASA 50-125	29 min.
„ 160-320	34„
„ 400-800	36„

Când dezvoltarea este completă, filmul este clătit bine și apoi este fixat într-o baie normală de întărire și fixare cu acid. (Vezi pagina 273.)
Deoarece bromura de argint din emulsie va fi transformată parțial în iodură în baia anterioară, va fi necesar un timp de fixare mult mai lung decât cel necesar pentru un negativ dezvoltat normal, cu siguranță nu mai puțin de aproximativ 20 de minute: după aceea, pelicula trebuie să fie bine. spălate și, înainte de uscare, suprafața dezvoltată trebuie ștearsă ușor cu o bucată de vată pentru a îndepărta orice depozit liber de argint redus.
Alte formule pentru dezvoltarea fizică au fost concepute ca urmare a investigațiilor atente ale lui FR McQuown. Se pretinde că prin această metodă supraexpunerea cerută de obicei nu este necesară.

112.—BAIA ANTERIALĂ PENTRU DEZVOLTAREA FIZICĂ (FR McQUOWN)

Iodură de potasiu	120 de boabe	6 grame
Sulfit de sodiu, anhid.	280 de boabe	14 grame
Borax pudră	50 de boabe	2,5 grame
Apă pentru a face	20 uncii	500mi.

Toate substanțele chimice pot fi dizolvate împreună. Boraxul

poate fi omis dacă baia urmează să fie epuizată în decurs de aproximativ o săptămână. Baia poate fi folosită în mod repetat. Filmul este scufundat, fără udare prealabilă, timp de 40 de secunde în baia anterioară cu agitare puternică. După tratamentul dinaintea băii, clătiți filmul în apă timp de 20 de secunde și continuați să dezvoltați în soluția de dezvoltare fizică care funcționează.

113.—DEZVOLTATOR FIZIC (FR McQUOWN)

Sulfit de sodiu» anhid. 2 uncii 50 de grame
Nitrat de argint, cristal. 130 de boabe 6,5 grame
Borax, Hypo pulbere (tiosulfat de sodiu) Apă pentru a face 130 de boabe 6,5 grame
21 20 uncii uncii60 500 grame mi.

Sulfitul trebuie dizolvat în aproximativ 14 uncii (350 mi.) de apă la aproximativ 120°F. (50°C). Azotatul de argint se dizolvă în aproximativ 4 uncii (100 mile) de apă și se adaugă încet la soluția de sulfit care este agitată energic. Celelalte substanțe chimice sunt apoi dizolvate în ordinea numită, iar volumul este de până la 20 uncii (500 mile).
Piața sau filmul este scufundat în următoarea soluție de lucru:
Soluție de stoc pentru dezvoltatori
Apă pentru a face Amidol
1 uncie
4 uncii

6 boabe
25 ml. IOO ml.
0,35 grame
Soluția de lucru trebuie utilizată în aproximativ zece minute de la preparare.
Timp mediu de dezvoltare: 16 minute la 60°F. (15°C), 11 minute la 65°F. (18°C), 7 minute la 70°F. (21°C).
Tap apa este satisfăcătoare pentru toate soluțiile. Soluția stoc poate fi filtrată dacă se dorește. Se lasă să stea aproximativ 12 ore și apoi se filtrează printr-o hârtie de filtru Whatman No. 2.
Când dezvoltarea este completă, se face o scurtă spălare înainte de fixare într-o baie acidă de întărire și fixare (pagina 273).
Toate formulele de dezvoltator fizic menționate mai sus suferă de două dezavantaje majore: sunt extrem de instabile și poate apărea precipitarea spontană a argintului imediat după amestecare sau la un moment dat în timpul procesului de dezvoltare. De asemenea, dezvoltatorii fizici au o acțiune foarte lentă (vezi Tabelul XXXV) și au ca rezultat o pierdere considerabilă a vitezei de emulsie.

Recent, cercetătorii de la laboratoarele de cercetare Philips din Olanda au descoperit că includerea a doi agenți de umectare (surfactanți) într-un dezvoltator fizic crește foarte mult stabilitatea acestuia la precipitarea spontană a argintului și, de asemenea, face posibilă prepararea dezvoltatorilor fizici mai concentrați activitate decât era posibilă anterior.
114.—DEZVOLTATOR FIZIC STABILIZAT
(H. Jonker, A. Molenaar și C. Dippel)

Metol	8,6 grame
Nitrat de argint	1,7 grajn
Acid citric, cristalin	21gramì^
Armac 12D, soluție 10%*	2ml.
Lissapol N, soluție 10%**	2ml.
Apă distilată la	1000 ml.

♦Surfactant, acetat de dodecilamină, Armor Industrial Chemical Co.
♦♦Surfactant, ICI Ltd.
Conținutul de nitrat de argint al revelatorului de mai sus poate fi crescut cu un factor de cinci cu o oarecare pierdere a stabilității, dar o scădere corespunzătoare a timpului de dezvoltare.
Formula 114 are un timp de înjumătățire (timpul după care rata de dezvoltare inițială este redusă la jumătate) de cinci ore, în timp ce un dezvoltator care nu conține agenți tensioactivi are o perioadă de înjumătățire de douăsprezece minute.
DEZVOLTATORII TANNINO
S-a menționat deja în altă parte că în procesul de dezvoltare se formează produse de oxidare din agenții sau substanțele de dezvoltare, iar aceste produse au anumite proprietăți de interes și aplicații variate în fotografie. Știm deja că pot afecta culoarea negativului și pot păta Angers. Ele pot, de asemenea, produce tăbăcirea gelatinei emulsiei — proces favorizat de o concentrație scăzută de sulfit în revelator sau, mai bine, de absența completă a acestuia. În aceste condiții, bronzarea gelatinei este proporțională cu cantitatea de argint redusă. Henee bronzarea este cea mai mare în părțile cele mai puternic înnegrite ale negativului.
Această proprietate a fost folosită în mai multe moduri în fotografie. În prepararea tablourilor în relief bronzate, de exemplu, gelatina netăbăcită, adică gelatina

existente în părțile neexpuse ale imaginii, este dizolvată de apă caldă. În anumite procese de fotografie color și în special în realizarea de imprimeuri color, acest proces este de mare importanță.
În fotografia obișnuită alb-negru, efectul de bronzare asupra gelatinei poate fi utilizat în felul următor. Oriunde gelatina a fost tăbăcită de către dezvoltator, accesul la peliculă la soluția de dezvoltare ulterioară devine dificil și dezvoltarea încetinită. Acest efect de frânare asupra dezvoltării este cel mai puternic în acele părți ale negative care au primit cea mai puternică expunere, adică în cele mai puternice. Astfel, dezvoltarea ulterioară a luminii este oprită și se atinge un anumit grad de compensare sau egalizare a contrastului; un alt aspect este că, deoarece acțiunea dezvoltatorului este aproape în întregime pe suprafața emulsiei, halația nu este prezentată deoarece efectele halației apar în adâncimea emulsiei într-o măsură mult mai mare decât la suprafață. În plus, un astfel de dezvoltator tinde să îmbunătățească acutanța negativului din motivele explicate la pagina 215.
Următoarea formulă sunt exemple de dezvoltatori de bronzare având proprietăți precum cele descrise.
115.—DEZVOLTATOR TABANCARE
Pirocatechină 40 boabe 2 grame
sulfit de sodiu anhidă. soluție 5%2drams5ml.
Soluție de sodă caustică 5% 4drams10ml.
Apă pentru a face 40 uncii 1000 ml.
Timpul de dezvoltare este de 15-20 de minute.
116,—PROGRAMATOR TABANCARE DI75
Soluția A.
Pirogalol 4 grame
sulfit de sodiu anhidă. 5 grame
Apă pentru a face 1000 ml.
Soluția B.
Carbonat de sodiu anhid. 28 de grame
Apă pentru a face 1000 ml.
Amestecați în părți egale soluțiile A și B imediat înainte de utilizare.
Cu excepția glicinei, majoritatea agenților de dezvoltare obișnuiți vor produce o imagine bronzată atunci când sunt utilizați cu o baie similară cu cea de mai sus, dar pirocatechina și pirogalolul sunt cei mai puternici agenți de bronzare și ar trebui să fie prima alegere.

DEZVOLTATORII CROMOGENICI
Cuvântul cromogenic se aplică materialelor care, atunci când sunt oxidate, produc culori: utilizarea sa în fotografie este relativ recentă, dar are o importanță materială în dezvoltarea fotografiei color moderne.
Am văzut deja că produșii de oxidare ai substanțelor în curs de dezvoltare au proprietăți de vopsire și pot colora imaginea argintie și pot păta gelatina etc. Până de curând, această proprietate nu a fost utilizată în practică în mare măsură. O mică utilizare a fost făcută dintr-un dezvoltator de culoare maro pentru diapozitive și hârtii de lanternă și a fost, în general, un dezvoltator fără sulfit de pirocatechină de tipul descris mai sus.
Astăzi, această proprietate a dezvoltatorilor de colorare sau de producere a culorii capătă o mare importanță, deoarece Kodachrome, Koda-color, Agfacolor și alte procese folosesc acest principiu. Cel mai

bun exemplu de formare a unei imagini colorante prin procesul de dezvoltare este piro, care într-o formulă bogată în alcali dpes nu produce o imagine neagră argintie, ci una care este mai mult sau mai puțin maro sau chiar galbenă. Dacă un astfel de negativ este tratat cu reductorul Farmer, astfel încât întreaga imagine argintie să fie îndepărtată, rămâne în continuare o imagine clar perceptibilă a colorantului de culoare galben-maro.
Pornind de la acest punct, Homolka a căutat materiale care să poată acționa nu numai ca dezvoltatori, ci și ca trepte pentru vopsirea produselor și a găsit astfel de compuși în indoxil și tioindoxil, care sunt capabili să dezvolte imaginea latentă în materialele fotografice expuse și sunt oxidați . prin procesul de dezvoltare la coloranții indigo intens colorați.
Următorul pas în proces a fost furnizat de cercetările lui Fischer și Siegrist, care au descoperit că mulți dezvoltatori utilizabili aveau proprietatea de a forma coloranți sub influența imaginii dezvoltate. p-fenilendiamina, p-aminofenolul și compușii înrudiți posedă această proprietate într-un grad remarcabil și sunt capabili, prin oxidare simplă cu fenoli și amine, să producă o întreagă gamă de coloranți care sunt cunoscuți sub numele de indofenoli, indoaniline și indamine. Oxidarea care duce la formarea acestor coloranți poate fi realizată cu ușurință prin bromura de argint expusă în filmul de fotografie. Este posibil prin dezvoltare directă să se obțină o reducere a argintului și o proporțională

formarea colorantului, având în vedere, desigur, că colorantul este insolubil în apă și rămâne precipitat acolo unde se formează, producând astfel o imagine de colorant.
Fenolii și aminele utilizate cu dezvoltatorii se numesc cuple, deoarece se cuplează cu revelatorul oxidat pentru a da coloranți. Prin alegerea cuplelor adecvate și specifice s-a produs o gamă foarte mare de compuși, mulți dintre ei fac obiectul brevetelor, dar munca cercetătorilor deja numiți a oferit un număr destul de mare de cuple valoroși și utili.
Originea și caracterul culorii depind în mare măsură de dezvoltator și prin introducerea grupurilor de aprofundare a culorii este posibilă producerea unei game de nuanțe. De exemplu, folosind dicloronaftol ca cuplaj și variind revelatorul de la parafenilendiamină la unii dintre derivații săi, se pot obține nuanțele din Tabelul XXXVI. Dintre acești trei dezvoltatori, al treilea este poate cel mai ușor de obținut și își găsește un loc în mulți dezvoltatori cromogeni. Compusul dietil al p-fenilendiaminei este similară ca acțiune cu p-fenilendiaminei în sine.
Varietatea mare de tonuri de culoare care pot fi obținute prin alegerea specială a dezvoltatorului și a corpului de cuplare este de mare importanță în aplicarea metodei pentru fotografia color, în special în pregătirea imaginilor de separare în culorile de bază corecte.
Marea importanță a unor astfel de dezvoltatori și cuple în fotografia color va fi evidentă. Există, de asemenea, un domeniu interesant și fascinant în dezvoltarea diapozitivelor lanternă și a pozitivelor pe hârtie, pentru că nu numai că se poate obține o gamă largă de culori prin alegerea dezvoltatorului și a cuplatorului, dar se poate și elimina imaginea argintie în parțial sau în întregime prin utilizarea reductorului Farmer.
XXXVI.—SUBSTANTE DEZVOLTATOR ȘI CUPLARE CROMOGENE
Folosind 2,4-diclor-alfa-naftol.

p-Fenilendiamină	Albastru-roșu sau violet

Albastru de o-metil-p-fenilendiamină
N,N-dietil-p-fenilendiamină   albastru-verde
Folosind N,N-dietil-p-fenilendiamină. Albastru alfa   naftol
2:4-diclor-alfa-naftol   albastru-verde
Pentabromnaphthol   Green
p-Nitrobenzilcianura Galben
1-fenil-3-metil-5-pirazolonă   roșu
225
Dezvoltatorii de culoare pot fi utilizați pe majoritatea, dar nu pe toate, farfuriile și hârtiile pentru felinare. Hârtiile cu clor bromură sunt potrivite, dar hârtiile cu bromură pot să nu ofere tonuri de imagine foarte satisfăcătoare, iar hârtiile cu clorură tind să prezinte albii pătate. În general, este mai satisfăcător să se dezvolte, să se fixeze și să se spele în mod obișnuit, apoi să se înălbească cu un înălbitor cu bromură de fericianură și să se redezvolte cu revelatorul de culoare. Această metodă este, desigur, aplicabilă oricărui tip de hârtie.
117.—DEZVOLTATOR CULOARE FOCALĂ
-clorhidrat sau -sulfat de N,N-dietil-p-fenilendiamină sau
-bisulfit 40 boabe 2 grame
Carbonat de sodiu, anhidru Qonces30 grame
Sulfit de sodiu, anhidru   20 boabeIgram
Bromură de potasiu   20 boabeIgram
Clorhidrat de hidroxilamină   20 boabeIgram
Apă pentru a face   40 unciiI000 ml.
Este recomandabil să pregătiți acest dezvoltator din soluții stoc de 10% din diferitele ingrediente înainte de utilizare. Formatorii de culoare sunt adăugați imediat înainte de utilizare.
MAGENTA COLOR FORMER p-nitrofenil acetonitril   10 boabe0,5 grame
Acetonă   uncie 12 ml.
Spirit metilat (industrial incolor) 4 uncii 100 mi.
FORMAT DE CULOARE MARO
2,5-dicloracetoacetanilid   10 boabe0,5 grame
p-nitrofenil acetonitril   10 boabe0,5 grame
Acetonă   uncie 12 ml.
Spirit metilat (industrial incolor) 4 uncii 100 mi.
CULOARE ALBASTRĂ FORMER
Alfa-naftol   14 boabe 0,7 grame
Spirit metilat (industrial incolor)   4 uncii100mi.
FORMAT DE CULOARE ALBASTRU-VERDE 2:4-Dicloro-alfa-naftol   20 boabe 1 gram
Spirit metilat (industrial incolor)   4 unciiI00mi.
FORMAT DE CULOARE VERDE
2,4- dicloro-alfa-naftolI0 boabe0,5 grame
2,5- dicloroacetoacetanilidI0 boabe0,5 grame
Spirit metilat (industrial incolor) 4 uncii 100 mi.
FORMAT DE CULOARE GALBEN o-Cloro acetoacetanilid sau
2,5-dicloracetoacetanilidă 20 grăunți Igram
Spirit metilat (industrial incolor) 4 uncii I00 mi.
226
Pentru utilizare, luați aproximativ 2 dram (10 ml) de soluție de formare a coloranților, așa cum este detaliat mai sus, pentru fiecare 4 uncii (100 ml) de soluție de dezvoltator. Prin amestecarea soluțiilor formatoare de culoare se poate obține aproape orice nuanță de culoare. Odată folosit, dezvoltatorul trebuie aruncat și o porție proaspătă folosită pentru fiecare dezvoltare separată.

DEZVOLTĂTORI TROPICALE
Cu orice dezvoltator normal, creșterea temperaturii înseamnă o rată crescută de dezvoltare și un pericol crescut de aburire, dar cel mai mare pericol este că la temperatură ridicată gelatina emulsiei se umflă excesiv și devine foarte slabă și chiar se poate topi complet.
Denumirea „Dezvoltator tropical” este dată acelor formule în care s-a prevăzut evitarea umflăturilor periculoase, fie prin adăugarea unei substanțe care reduce umflarea gelatinei, fie prin echilibrarea ingredientelor, eliminând cele care provoacă umflarea în exces. În general, cu cât revelatorul este mai alcalin, cu atât gelatina se umflă și cu atât are loc dezvoltarea mai rapidă. Dezvoltatorii fără alcali de tip amidol sau unul dintre dezvoltatorii cu granulație fină ușor alcaline sunt preferați în principiu celor cu conținut normal de alcali atunci când se lucrează la temperaturi înalte. Alegerea unei formule de dezvoltator adecvate nu este, totuși, singurul mijloc de a face față temperaturilor ridicate. Există o serie de alte tehnici care pot fi utilizate singure sau în combinație cu o formulă specială.
PRE-ÎNĂLIRE
O metodă foarte eficientă pentru a preveni umflarea excesivă a gelatinei dintr-un revelator este utilizarea unei soluții de preîntărire.
118.—PRE-ÎNĂLIRE
Soluția „A*
Formaldehidă, aproximativ 37% soluție în greutate 5ml.
Soluția *B'
Apa 900ml.
*0,5% soluție de anti-aburire nr. 2
(nitrat de 6-Nitrobenzimidazol) 40,0 ml.
Sulfat de sodiu, deshidratat 50,0 grame
Carbonat de sodiu, monohidrat 12,0 grame
Apă pentru a face 1000 ml.
♦Pentru a prepara o soluție 0,5% se dizolvă I gm. de Kodak Anti-fog nr. 2 în 200 ml. de apă distilată.
227
Soluția de lucru trebuie preparată chiar înainte de utilizare, adăugând 5 ml. de Soluție A la 1 litru de Soluție B și amestecând bine.
Scufundați filmul expus în preîntăritor timp de 10 minute cu agitare moderată. Apoi scoateți folia din soluție, scurgeți câteva secunde, scufundați în apă timp de 30 de secunde, scurgeți bine și scufundați în revelator. Alegerea dezvoltatorului potrivit va depinde de contrastul și timpul de dezvoltare dorit. În general, până la 90°F. (32°C), dezvoltatorii convenționali, cum ar fi Formula 6, pot fi utilizați fără modificări.
Perioadele de dezvoltare vor fi aproximativ după cum urmează:
La 75°F. (24°C)—utilizați timpul normal de dezvoltare recomandat la 68°F. (20°C.) fără preîntărire
La 80°F. (27°C.)—85% din timpul normal La 85°F. (39°C.)—70 % din timpul normal La 90°F. (32°C.)—60% din timpul normal La 95°F. (35°C.)—50% din timpul normal.
După dezvoltare, clătiți, fixați într-o baie de fixare cu întărire cu acid, spălați și uscați în mod obișnuit.
LA TEMPERATURĂ MAI MARE
La temperaturi peste 95°F. (35°C), creșteți concentrația de anti-ceață nr. 2 în preîntăritor până la dublarea concentrației normale a formulei, dacă este necesar, pentru a controla ceața. Procesați ca înainte, folosind un dezvoltator cu activitate scăzută, cum ar fi o

formulă cu granulație fină, pentru a evita timpii de dezvoltare excesiv de scurti. Timpul mediu de dezvoltare la 110°F. (43°C.) după preîntărire este aproximativ un sfert din timpul necesar la 68°F.
În cazul în care timpul de dezvoltare la temperaturi ridicate este prea scurt pentru utilizare practică, se poate adăuga sulfat de sodiu la revelator pentru a prelungi timpul de dezvoltare. Proprietățile de păstrare sunt adecvate pentru practica obișnuită cu tăvi și rezervoare. Deteriorarea graduală apare în picioare, dar baia se va păstra satisfăcător (fără utilizare) într-o sticlă închisă timp de 3 sau 4 săptămâni la 95°F. (35°C). Pentru majoritatea aplicațiilor, durata de viață utilă fără completare este de peste patruzeci de filme de 8 x 10 inchi per galon. Până la această utilizare, nu are loc nicio schimbare în serie a proprietăților.

228

ADAUGARE SULFAT DE SODIU

Substanța adăugată de obicei la dezvoltatori pentru a reduce umflarea gelatinei este sulfatul de sodiu (Glauber sait). Este esențial ca acesta să fie prezent în concentrație mare. Majoritatea dezvoltatorilor normali pot fi făcuți potriviți pentru procesarea tropicală prin adăugarea a 8 oz. (105 grame) de cristal de sulfat de sodiu. la fiecare 80 oz. (1000 ml.) din soluția de lucru. Timpul cunoscut pentru a produce o anumită valoare gamma la 68°F. (20°C) sau 65°F. (18°C) într-un revelator normal nesulfatat, trebuie menționat în coloanele 1 sau 2 din Tabelul XXXVII și timpul necesar de dezvoltare va fi găsit în coloana de temperatură adecvată pentru același revelator după adăugarea sulfatului.

FORMULE SPECIALE DE DEZVOLTATOR TROPICAL

Mai multe formule speciale pentru dezvoltatorii tropicali sunt date în tabelul XXXVIII. Cele mai multe dintre aceste formule conțin sulfat de sodiu, în timp ce conținutul de alcali este menținut scăzut sau este utilizat un alcali mai blând. Timpii de dezvoltare aproximativi pentru formule sunt de 5-7 minute. la 24°C, 4-6 min. la 27°C, 3-4 min. la 29°C. și 2-3 min. la 32°C. Aceste perioade sunt pentru dezvoltarea tancurilor; pentru dezvoltarea tavilor, acestea trebuie reduse cu aproximativ o cincime.
Acolo unde trebuie tratate temperaturi mai ridicate, este necesară utilizarea preîntăritorului de mai sus, împreună cu un dezvoltator tropical. Prin această metodă, dezvoltarea poate fi realizată până la temperaturi de 105°F. (41 °C).
După dezvoltare, trebuie utilizată o baie de oprire de tipul dat în Formula 180. Acesta are un efect de întărire și anti-umflare. Pentru fixare, se recomandă o formulă tropicală specială, precum Formula 187.

DEZVOLTARE LA TEMPERATURĂ JOSĂ

În general, se presupune că majoritatea agenților de dezvoltare devin inactivi sub o temperatură de aproximativ 12°C. (55°F). Este recomandabil să evitați prelucrarea la o temperatură atât de scăzută, dar pot exista cazuri în care nu este posibilă încălzirea soluțiilor la temperatura normală.
Fezabilitatea procesării la temperaturi foarte scăzute a fost investigată de RW Henn și JI Crabtree de la Kodak Research Laboratories (Comunicarea nr. 1019), care au demonstrat că este într-adevăr posibil să se dezvolte filme la

229

XXXVII.-TIMI DE DEZVOLTARE ÎN DEZVOLTATOR NESULFAT ȘI SULFAT

Timp normal de dezvoltare (minute) în revelator nesulfatat la:—

Timp de dezvoltare calculat (minute) în revelator sulfat

65°F.   68°F,75°F,80°F,85°F,90°F.
(I8°C.)   (20°C.)(24°C.)(27°C.)(29°C.)(32°C.)
4   3i432li
5   453| li
6   4Î4«i32i
8   6Ì8643
IO   8IO753i
12   *i12   64i
15   1215II85*
20   162014IO7
25   202518139
XXXVIII.—DEZVOLTĂTORI SPECIAȚI Tropical
      119 DI3120 DKI5121 DKl5a122 AN64123 G222
Metol   —5.75.72.52
sulfit de sodiu anhidă.   52.590902550
Hidrochinona   I0,5——6,55
Clorhidrat de para-aminofenol   5,2————
Carbonat de sodiu anhid.   50——I3.5—
Carbonat de potasiu   ————30
Kodalk   —22,55——
Sulfat de sodiu 454545—45
Bromură de potasiu   —I.9I.9II.5
Adaos special   Pot. iodură 2.I————
Apă la   I000I000I000I000I000
Timp de dezvoltare (min.)   6-7 29°C.2-3 32°C.2-3 32°C.2-3 29°C.2 29°C.
230
temperaturi scăzute cu modificări ale formulelor standard și chiar la temperaturi foarte scăzute cu dezvoltatori speciali de energie extrem de ridicată.
Problema principală este, desigur, pierderea activității dezvoltatorului. Prin urmare, este recomandabil să începeți cu un dezvoltator care la temperatura normală este foarte activ. De exemplu, un dezvoltator caustic de hidrochinonă (Tabelul XXIII) sau o variație mai alcalină a unui dezvoltator caustic MQ (Formula 124), cum ar fi următoarele:
124.—DEZVOLTATOR DE ENERGIE ÎNALTĂ pentru prelucrarea la temperatură joasă
Apă (I25°F sau 52°C)   500ml.
Metol   14 grame
Hidrochinonă   14 grame
sulfit de sodiu anhidă.   52,5 grame
Hidroxid de sodiu   17,6 grame
Bromură de potasiu   8,8 grame
Benzotriazol   0,2 grame
Adăugați apă rece pentru a obține   1000 ml.
Pentru utilizare până la 4-30°F. (1°C) : Utilizați formula de mai sus nediluată. Pentru utilizare până la + 5°F. (—15°C): Luați 3 părți soluție stoc, 1 parte etilenglicol. Etilenglicolul trebuie adăugat înainte de depozitare la temperaturi scăzute.
Pentru prelucrarea la temperaturi foarte scăzute a fost concepută o soluție caustică din doi agenți de dezvoltare puternici, și anume Amidol și Pyrocatechine.
125.—DEZVOLTATOR AMIDOL-PIROCATECINĂ pentru prelucrare la temperatură foarte scăzută
Soluția A   ml.
Apă (I25°F sau 52°C)   500

Bisulfit de sodiu 100 grame
Amidol (clorhidrat de 2, 4 diaminofenol) 40 grame
Pirocatechină 40 grame
Benzotriazol. 2 grame
Adăugați apă rece pentru a obține 1000 ml.
Soluția B
Apă rece 500 ml.
Hidroxid de sodiu 120 grame
Bromură de potasiu 20 grame
Iodură de potasiu 4 grame
Adăugați apă rece pentru a obține 1000 ml.
231
Pentru utilizare până la + 30°F. (1°C): Soluţie A, 1 parte; Soluția B, 1 parte; Apa, 2 parti.
Pentru utilizare până la + 5°F. (-15°C): Soluţie A, 1 parte; Soluția B, 1 parte; apă, 1 parte; etilenglicol, 1 parte.
Pentru utilizare până la - 40°F. (-40°C): Soluţie A, 1 parte; Soluția B, 1 parte; etilen glicol, 2 părți.
Glicolul poate fi divizat și adăugat la fiecare dintre aceste soluții înainte de depozitare la temperaturi scăzute. Combinați soluțiile A și B numai imediat înainte de utilizare, deoarece revelatorul amestecat se oxidează rapid. Soluția A se poate deteriora, de asemenea, la păstrare și trebuie păstrată bine închisă și cât mai rece posibil.
DEZVOLTAREA STRATURILOR GROSI DE EMULSIIE
Emulsiile foarte groase cunoscute sub numele de emulsii cu urme nucleare sunt utilizate în înregistrarea urmelor de particule radioactive, de exemplu, în cercetarea razelor cosmice, biologie, medicină și minerais.
Prelucrarea acestor emulsii, care pot avea o grosime de până la 1200 ¿im., prezintă unele dificultăți în asigurarea unei dezvoltări uniforme în întregul strat și că emulsia nu este distorsionată.
Pentru emulsii de până la 100 //m. gros, un revelator convențional, cum ar fi ID 19 (Formula 21, pagina 178) poate fi utilizat dacă este diluat la de zece ori rezistența normală de lucru. Procesarea acestor emulsii groase durează mult timp și următoarea tehnică este recomandată de llford Ltd. În primul rând, emulsiei este spălată în prealabil în apă distilată timp de 20 de minute la 20°C. și apoi dezvoltat timp de până la o oră la 20°C. dând o agitație blândă uniformă. Timpul exact de dezvoltare depinde de natura și grosimea stratului de emulsie. După dezvoltare, emulsia este scufundată într-o soluție 1 % de acid acetic ca baie de oprire timp de zece minute la 20°C. În această etapă, orice ceață de argint de la suprafață este îndepărtată prin frecare ușoară cu vată. Fixarea se efectuează într-o soluție simplă de hipo 30% timp de două ore la 20°C. folosind o agitare usoara si urmata de spalare timp de patru ore in apa curenta. Pentru a evita posibilitatea deformării prin căldură, cel mai bine este să uscați emulsia folosind aer circulant și să reduceți treptat umiditatea relativă a aerului.
232
Pentru emulsii mai groase de 200 μτη. pot fi utilizate două tehnici pentru a asigura o prelucrare uniformă fără distorsiuni. Acestea sunt ciclul de temperatură și metodele de temperatură scăzută constantă sau izoterme. Ambele metode necesită un dezvoltator special formulat, cum ar fi formula „Bruxelles” (Nr. 126) prezentată mai jos.
126.—DEZVOLTATOR PENTRU EMULSII DE PISTĂ NUCLARE Formula „Brusse/s”
Sulfit de sodiu, anhid. Bromură de potasiu acid Borie
Amidol*

Apa distilata de facut
18 grame 0,8 grame
35 grame 4,5 grame
1000 ml.
* Adăugați amidolul la restul de soluție imediat înainte de utilizare.
În metoda ciclului de temperatură, emulsia este pre-înmuiată în apă distilată timp de cincizeci de minute, timp în care temperatura apei este redusă treptat de la 20°C. la 5°C. Aceasta este urmată de înmuierea în revelatorul Amidol „Bruxelles” timp de cincizeci de minute la 5°C. pentru a permite dezvoltatorului să fie absorbit pe tot stratul fără a avea loc dezvoltarea. Pentru a dezvolta stratul, îndepărtați-l din soluția de revelator, ștergeți orice lichid de suprafață și lăsați să se încălzească la 25°C. la aproximativ ΓC. pe minut timp de cincizeci de minute.
Dezvoltarea este oprită prin imersarea într-o soluție diluată de acid acetic timp de cincizeci de minute în timp ce se răcește lent la 5°C. Pentru a minimiza riscul de albire a imaginii argintii, fixarea se efectuează la 5°C. folosind o soluție hipo 30% care conține 8 grame pe litru de argint.
Spălarea se realizează permițând modificarea a aproximativ 3 % din volumul total al soluției pe oră și, în același timp, ridicând temperatura la între 10° și 15°C. Această procedură de spălare poate dura câteva zile și trebuie controlată cu mare atenție.
Uscarea acestor straturi de emulsie foarte groase trebuie efectuată foarte lent și se realizează cel mai bine prin imersarea succesivă în soluții de alcool/apă cu conținut de alcool în creștere treptat. Soluția finală conține 90% alcool, 5% glicerină și 5% apă. Timpii de scufundare se prelungesc treptat de la două ore și jumătate la opt ore în

ultima solutie. În cele din urmă, emulsia este lăsată să se usuce în aer la 55% umiditate relativă.
În metoda izotermă, emulsia preînmuiată este răcită la aproape 0°C. iar dezvoltarea are loc la această temperatură cât mai multe zile, în funcție de grosimea stratului.
Tabelul XXXIX rezumă aceste două proceduri de procesare utilizate în mod obișnuit pentru emulsii pe cale nucleară. Informații suplimentare pot fi găsite din fișa de date furnizată de producătorul filmului.
XXXIX.—PROCEDURI DE PRELUCRARE A FILMULUI PENTRU EMULSIILE DE PISTĂ NUCLARE
100 μνη. (microni) 20°C.>200 μνη. (microni)* ciclu de temperatură
1. Înmuiere în prealabil (apă distilată) 20 min. 50 min. 20° -+ 50°C.
2. Dezvoltați 1D19 (Nr. 21), 1 + 9,15-70 min.(i)Nr. 126, 50 min. (7 ore), (ii)±h. (1 oră) 5°—>25OC.
3. Oprire 1% acid acetic 10 min.0,2-1% acid acetic, 50 min. (7 ore) 25° -> 5°C.
4. Fixați 30% hipo 2 ore.30% hipo 1 ì X timp de curățare 5°C.
5. Spălați 4 ore. (zile) 10-15°C.
6. Aer uscat alcool/apă
* Timpul exact depinde de grosimea emulsiei. Timpurile indicate sunt pentru 200 /zm. (și 1000 μνη.) emulsii.
DEZVOLTATORII QUICK-FINISH (ACCES RAPID).
Există numeroase aplicații ale metodelor de fotografiere în care este important ca dezvoltarea să fie cât mai rapidă posibil. Ciclul normal de procesare, chiar dacă este redus la doar câteva minute, este prea

lung pentru multe scopuri. Acesta este, de exemplu, cazul uneia dintre cele mai importante aplicații ale procesării de mare viteză, și anume înregistrarea urmelor tubului catodic, în special în munca radar. Când an
234
Avionul este detectat de dispozitivele radar, poate fi esențial ca informațiile să fie transmise cu cel puțin întârziere către stația de control. Secundele sau chiar fracțiunile de secunde pot fi de cea mai mare importanță.
O altă utilizare valoroasă a procesării de mare viteză este în înregistrarea diais-urilor instrumentelor, pentru a permite personalului de inspecție să examineze filmul sau hârtia expusă cât mai curând posibil după înregistrare. O aplicație binecunoscută a procesării de mare viteză este metoda de finisare foto care face o fotografie la sfârșitul unei curse și furnizează o imprimare în aproximativ 1 minut.
În toate aceste cazuri, sunt necesari dezvoltatori foarte activi, iar formulele precum cele din Tabelul XL folosesc pe deplin toate mijloacele pentru a accelera procesul de dezvoltare, cum ar fi concentrația generală mare, cel mai puternic alcai (hidroxid de sodiu) la conținut maxim și, de asemenea, temperatură ridicată. În cazurile în care temperaturile sunt utilizate care depășesc considerabil temperaturile normale de lucru, trebuie utilizate folii speciale „Quick-Finish" (acces rapid), care stau la temperaturi de la aproximativ 200°F. (93°C). Emulsiile acestor filme sunt special întărite și, de asemenea, acoperite subțire. De fapt, este posibil să se dezvolte aceste pelicule într-o perioadă scurtă de o cincime dintr-o secundă, dar acest lucru necesită, desigur, utilizarea unor mașini speciale de procesare de mare viteză, în care soluțiile de dezvoltare, fixare și spălare sunt pompate pe film, imagine cu imagine, și sunt aproape instantaneu suflate din nou de un jet de aer comprimat, astfel încât să poată fi aplicată următoarea etapă de prelucrare.
În practica obișnuită a fotografiei, cineva va fi mulțumit de timpii de dezvoltare de câteva secunde. Folosind un dezvoltator precum Formula 128 din Tabelul XL, de exemplu, o peliculă normală ar necesita un timp de dezvoltare de 20-30 de secunde la 70°F. (21°C), în timp ce un film „Quick-Finish" necesită doar 15 secunde în aceleași condiții. Pentru prelucrarea acestui film special pot fi aplicate temperaturi mai mari, iar timpul de dezvoltare poate fi astfel redus la, de exemplu, 4 secunde la 110°F. (43°C).

DEZVOLTARE CU DOUĂ BĂI

În procesul obișnuit de dezvoltare, agentul de dezvoltare se consumă și, în special, diverși produși de reacție
235
bromurile, încetinesc acțiunea băii. Pentru a îndeplini aceste condiții este necesară creșterea timpului de dezvoltare sau adăugarea unei soluții de completare. Există o altă metodă de depășire a acestor dificultăți, și anume utilizarea băilor separate pentru agentul de dezvoltare și alcalii sau, așa cum se numește în general, dezvoltarea în două băi.
Prima baie conține doar agentul de dezvoltare și conservantul și, prin urmare, nu are loc, sau doar incomplet, dezvoltare în ea. Ce se întâmplă este că filmul sau placa expusă devine saturată cu soluția. Deoarece nu are loc nicio acțiune chimică, proprietățile băii nu se modifică; tot ceea ce se întâmplă este că fiecare placă sau peliculă tratată în ea îndepărtează o cantitate mică de soluție atunci când este

scoasă. Henee o astfel de baie, fiind constantă în proprietăți, permite obținerea unor rezultate foarte constante. Deoarece concentrația unei astfel de băi poate fi modificată în mod dorit, la fel și gradul dorit de contrast în negativ poate fi influențat în limite comparativ largi și atunci când este utilizat un tip de material, pot fi obținute și menținute condițiile optime.

XL.—DEVELOPTORI SPECIALE Quick-Finish

127 C. Orlando Foto. Sc. ing. 2, I44128 L S. Fort-miller si cooperanti Fhot. ing. 7.129 GE Duffy Fotografie. ¡7 ing. 6, I27130 D8

Alcool ——50—
Metol I35I4—
sulfit de sodiu anhidă. 80905290
Hidrochinonă 2645I445
Hidroxid de sodiu 26402737.5
Bromură de potasiu —I08.830
Benzotriazol 1% 20025200—
Apă la I000I000I000I000
Diluare ———2:l
Timp de dezvoltare (sec.) 0,2 I85°FI I4O°F.0.2 I7O°F.2 min.

Dezvoltarea propriu-zisă are loc în a doua baie care conține alcalii: aici acțiunea chimică are loc, dar nu în același grad ca într-un revelator normal. Pelicula este deja umflată și saturată cu soluție de dezvoltator proaspătă și, prin urmare, procesul de dezvoltare este rapid și complet. În plus, deoarece baia conține doar alcali, este ieftină și poate fi reînnoită la intervale frecvente.

Metoda cu două băi are alte avantaje, dintre care unul este că se poate folosi un rezervor mare pentru soluția de agent de dezvoltare, dar unul mic pentru alcalii. Metoda merită mai multă atenție decât a primit până acum.

131.—DOUĂ BĂI DEZVOLTATOR

1. Metol Hidrochinonă Sulfit de sodiu, anhid. Trestie de zahăr) Bisulfit de sodiu Apa de facut
2. Sulfit de sodiu, anhid. Carbonat de sodiu, anhid. Apa de facut

100 de boabe
40 de boabe 4 uncii 4 uncii
100 de boabe
40 de uncii
4 uncii 200 de boabe
40 de uncii
5 grame
2 grame
100 de grame
100 grame 5 grame 1000 ml.
100 grame 10 grame 1000 ml.

Adaosul de zahar si bisulfit la prima baie are ca efect intarzierea actiunii baii si in acelasi timp impiedica aparitia oricarei imagini datorita usoara alcalinitatii a sulfitului.

Materialul negativ ar trebui să aibă aproximativ 5 minute în soluția 1 și 4-6 minute pentru a se dezvolta în soluția 2.

132.—DOUĂ BĂI DEZVOLTATOR FINE (H. STOECKLER)

1. Metol
Sulfit de sodiu, anhid. Apă
2. Borax
Apă

100 de boabe

4 uncii
40 uncii 200 de boabe
40 de uncii
5 grame
100 grame 1000 ml.
10 grame 1000 ml.
Timpul în care filmele trebuie să rămână în soluția 1 variază în funcție de diferitele mărci de film; timpii pentru grupurile de pelicule prezentate la pagina 38 sunt după cum urmează (la o temperatură de aproximativ 65°F sau 18°C):

Grupa A 3 minute.
Grupa B 4 „
Grupa C 6 „

Timpul de dezvoltare în a doua baie este de aproximativ 3 minute și se aplică tuturor mărcilor de peliculă.

237

H. Stoeckler prezintă avantajele metodei de dezvoltare cu granulație fină în două băi după cum urmează: (1) Compensare armonioasă pentru un contrast mare atunci când este utilizat pentru filme noi și mai dure, negative moi ale unei gradații care permite o mărire ușoară. (2) Sensibilitatea efectivă a filmului nu este redusă semnificativ. Dacă este imperativ să nu se piardă nicio sensibilitate, trebuie folosită doar prima baie și dezvoltarea timp de șaisprezece minute. (3) Deoarece se dezvoltă la suprafață, există mai puțină halare și iradiere și cea mai bună redare posibilă a clarității. (4) Economie mare și ieftinitate a soluțiilor, care durează mai mult și pot fi folosite de mai multe ori.

133.—DOUĂ BĂDI KODAK DK20 DEZVOLTATOR DE GRABATE SUPERFINE

1. Apă distilată la I25°F. (52°C) Metol
Sulfit de sodiu, anhid.
Tiocianat de potasiu ^Bromura de potasiu Apă distilată la
2. Kodalk
Apă (distilată)
3. Apa distilată (aproximativ 125°F) Metol
Sulfit de sodiu, anhid. Tiocianat de potasiu Apă distilată la

15 uncii 750 ml.
45 boabe 5 grame
2 uncii 100 de grame
8 boabe 1 gram
4 boabe 0,5 grame
20 uncii 1000 ml.
175 boabe 20 grame
20 uncii 1000 ml.
15 uncii 750 ml.
65 de boabe 7,5 grame
2 uncii 100 de grame
44 boabe 5 grame
20 uncii 1000 ml.

Pentru utilizare, soluția 2 se diluează de 10 ori (50 ml. se aduce la 500 ml. cu apă). Acesta este aruncat după utilizare pentru dezvoltarea unui film. Volumul total al soluției 1 se menține la 1000 ml. prin filtrarea înapoi în sticlă după utilizare. 20 ml. de Replenisher (soluția 3) se adaugă la cantitatea necesară pentru rezervor pentru fiecare film după primul. Timpul de dezvoltare este astfel menținut constant.

Următorii timpi de dezvoltare în minute sunt corecti pentru o gama de 0,7 la 65°F. (Vezi și pagina 38 pentru Grupuri de filme:) Filme de grup A: 6| min. în Baie 1,3| min. în Bath2; Filme grupa B: 10 minute în Baia 1, 3| min. în Baia 2; Filme grupa C: 15 minute. în Baia 1, 3| min. în Baia 2.
După cum sa menționat deja la pagina 235, principiul dezvoltării în două băi poate fi combinat în mod util cu dezvoltarea de mare viteză. Dezvoltatorul de mare viteză cu două băi îndeplinește cerințele celor care trebuie să finalizeze prelucrarea filmelor expuse în cel mai scurt timp posibil. Următoarea metodă permite procesarea în cincisprezece minute.

134.—PROGRAMATOR DE MARE VITEZĂ DOUĂ BĂI
1. Apă fierbinte (I25°F sau 52°C) Metol
Sulfit de sodiu, anhid. Hidrochinonă Apă de făcut
2. Apă fierbinte (I25°F. sau 52°C.) Carbonat de sodiu
Apa de facut
30 uncii750 ml.
100 de boabe 5 grame
Uncii 30 de grame
200 de boabe 10 grame
40 uncii 1000 ml.
30 uncii750 ml.
5 uncii 125 de grame
40 uncii 1000 ml.
Soluțiile 1 și 2 sunt depozitate separat și utilizate separat. Soluția 2 trebuie înlocuită atunci când devine puternic decolorată. Ambele soluții sunt utilizate la maxim.
Pentru dezvoltare, scufundați filmele timp de un minut în soluția 1, agitând tot timpul, apoi transferați filmul în soluția 2 timp de un minut. Soluțiile trebuie utilizate la o temperatură de 70°F. (21°C). Dacă temperatura băii este de 75°F. (24°C), atunci ar trebui să se administreze doar 45 de secunde în fiecare baie, dar dacă temperatura băii scade la 65°F. (18°C), apoi timpul de dezvoltare în fiecare baie trebuie să fie de 1 minut și 15 secunde.
Contrastul poate fi controlat prin variarea timpului de imersare în soluția 2, deoarece contrastul crește odată cu creșterea timpului de imersare în această soluție.
De îndată ce se constată dezvoltarea, se introduce filmul complet într-o baie de oprire constând dintr-o soluție 1 % de acid acetic.
TEHNICA MULTI-SOLUȚIE
Dezvoltatorul multi-soluție este alcătuit dintr-o gamă de soluții stoc concentrate de bună calitate a păstrării, astfel încât prin simpla măsurare și fără cântărire, o întreagă selecție de dezvoltatori poate fi pregătită ușor și rapid. Această metodă are avantajul că, atunci când un anumit dezvoltator este dorit doar ocazional, sau când se utilizează o gamă largă de dezvoltatori, cum ar fi un revelator negativ normal, un revelator cu granulație fină sau un dezvoltator de hârtie, se poate pregăti oricare sau toți astfel de dezvoltatori rapid și în siguranță de la aceleași soluții stoc. Dacă există un dezvoltator normal în utilizare frecventă, va fi necesar să-l păstrați gata preparat, dar chiar și atunci este un avantaj să aveți la îndemână un set multi-soluție, fie pentru a permite prepararea rapidă economică și rapidă a unui dezvoltator special, sau pentru a utiliza soluțiile stoc pentru a modifica dezvoltatorul normal într-un mod dorit.

135.—METOL-HIDROCHINONĂ DEZVOLTATOR MULTI SOLUȚIE
Soluție stoc de Metol
Sulfit de sodiu, anhid. 40 de boabe 2 grame
Metol 40 boabe 2 grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
(B) Soluție stoc de hidrochinonă
Sulfit de sodiu, anhid. 40 de boabe 2 grame
Hidrochinonă 40 de boabe 2 grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
(C) Soluție stoc de sulfit de sodiu
Sulfit de sodiu, anhid. 1 uncie 20 de grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
(D) Soluție stoc de carbonat de sodiu
Carbonat de sodiu 400 boabe 20 grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
(E) Soluție stoc de bromură de potasiu
Bromură de potasiu 200 boabe 10 grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
L (F) Soluție stoc de borax
Borax 100 boabe 5 grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
Pregătirea unui revelator cu ajutorul acestor soluții stoc este prezentată printr-un exemplu utilizând revelatorul Focal Universal MQ nr. 16. Pentru a produce un revelator vase cu o diluție de 1 : 5 vom avea nevoie de următoarele cantități luate în ordinea dată .
Focal Universal MQ No. 16 Original FormulaStock SolutionsCantitate pentru 600 ml.
Metol . 3 grame 150 ml. (A)15 ml.
Sulfit de sodiu 75 grame375 ml. (C)37,5 ml.
Hidrochinonă 11 grame 550 ml. (B)55 ml.
Carbonat de sodiu 75 grame 375 ml. (D)37,5 ml.
Bromură de potasiu 1 gram10 ml. (E)1 ml.
Apă pentru a face 6000 ml.6000 ml.600 ml.
Rețineți că în fiecare caz este dat volumul total de apă și nu cantitatea care trebuie adăugată pentru a ajunge la volumul necesar. În cazul celei de-a treia coloane de cifre, de exemplu, volumul total al soluțiilor stoc necesare este de 146 ml. Prin urmare, vom cere să adăugăm încă 454 ml. de apă pentru a aduce volumul la 600 ml.
Se va vedea că revelatorul compus din soluţiile stoc nu este chiar identic cu formula originală în măsura în care soluţiile stoc A şi B conţin fiecare o anumită cantitate de sulfit de sodiu ca conservant. Creșterea conținutului total de sulfiți nu este suficientă
240
la cali pentru orice ajustare atunci cand se adauga solutia stoc C.
Din exemplul dat, se va dovedi o chestiune simplă să alcătuiți alte combinații de dezvoltatori folosind tehnica cu soluții multiple. Există o singură precauție de avut în vedere și aceea de a nu depăși limita de saturație cu soluția stoc a oricărui constituent. (Limita de saturație a tuturor substanțelor chimice poate fi obținută la rubrica „solubilitate” din lista de la paginile 411-416.)
DEZVOLTATORII ANORGANICI
Agenții de dezvoltare anorganici, cum ar fi oxalatul feros, au fost folosiți în primele zile ale fotografiei, dar apoi au fost complet înlocuiți de dezvoltatorii organici. Cu toate acestea, dezvoltatorii anorganici recenti care folosesc un ion metalic, cum ar fi fierul sau titanul, și un agent de chelare (sechestrare) modem dau rezultate

comparabile cu dezvoltatorii convenționali. De fapt, au multe caracteristici de interes deosebit.
Dezvoltatorii de fier pot fi preparați prin înlocuirea ionului complex de oxalat cu agenți de complexare mai moderni, cum ar fi acidul etilendiaminotetraacetic (EDTA). Compusul format prin amestecarea sulfatului feros și EDTA este disponibil comercial; într-o soluție de 5 la sută, oferă un dezvoltator care este o îmbunătățire față de vechii dezvoltatori de fier, deoarece funcționează mai rapid.
Stili rezultate mai promițătoare sunt obținute cu dezvoltatorii de titan, deoarece prezintă o activitate mai mare. Pentru prepararea acestor dezvoltatori, triclorura de titan este utilizată sub formă de soluție comercială de 20%. Prin combinarea acestei soluții cu EDTA ca agent de chelare, se formează o soluție violetă care este un dezvoltator foarte activ. Ca și în cazul dezvoltatorilor organici obișnuiți, este necesar să ajustați valoarea pH-ului și să adăugați agenți anti-aburire. O formulă de acest tip a fost publicată de GM Haist, JR King, AA Rash și JI Crabtree:
136.—DEZVOLTATOR TITANIUM
Soluție de triclorura de titan 20%   3 uncii75 ml.
EDTA (tetra-sodium sait)   4 uncii 100 grame
Acetat de sodiu 350 boabe 20 grame
Bromură de potasiu   70 boabe4 grame
Apă pentru a face   40 uncii1000 ml.
241
pH-ul soluției amestecate trebuie ajustat la 4,0 cu acid clorhidric. Acetatul de sodiu este adăugat ca tampon și nu are efect de fotografie. Dezvoltatorul a dat rezultate bune cu film pozitiv la 5 minute de dezvoltare (68°F). Oferă viteză mai mare la un timp de dezvoltare mai scurt decât dezvoltatorii convenționali. Pentru dezvoltarea filmelor negative poate fi recomandabil să se dilueze revelatorul și să se crească concentrația de bromură de potasiu.
Dezvoltatorii anorganici oferă posibilitatea interesantă de regenerare prin metode electrolitice. Revelatorul de titan de mai sus poate fi regenerat prin electroliza la o densitate de curent de 250 amperi pe metri pătrat într-un celi având un catod de plumb cu un anod de grafit închis într-o cupă poroasă. Revelatorul epuizat este utilizat ca catolit și o soluție de acid sulfuric diluat ca anolit.
DEZVOLTARE RESTINATĂ
Am văzut (pagina 77) că, pe lângă reacția chimică implicată în reducerea bromurii de argint, au loc și alte procese în timpul dezvoltării care pot influența în mod notabil rezultatul. Procesul de formare a imaginii este afectat considerabil de faptul că în zonele puternic expuse bromura eliberată în timpul dezvoltării acționează ca un agent puternic de întârziere a creșterii imaginii în acele puncte. Acest lucru sugerează în mod natural că, dacă am putea controla acest proces special, ar putea fi folosit pentru a modifica contrastul negativului. De fapt, astfel de metode au fost publicate în jurul anului 1900 și în ultimii ani au fost din nou prezentate uneori cu pretenții oarecum extravagante cu privire la avantajele lor.
Unul dintre cele mai vechi dintre astfel de procese prin care se utilizează efectul bromură este cel pe care germanii l-au numit dezvoltare „Planliege”, literalmente „dezvoltare fiat liying”. Aceasta constă în a avea cu atenție nivelat negativ minciuna sensibilă cu fața în sus în dezvoltator care este complet netulburat. Poziția perfect orizontală a plăcii inhibă difuzia sau curgerea revelatorului epuizat din părțile puternic expuse ale negativului, cu efectul natural că

dezvoltarea încetinește în lumini, dar se desfășoară în mod normal în umbră. Acesta nu a fost niciodată un proces popular printre amatori din cauza
242
necazul implicat în nivelarea atentă a plăcii, dar încă își găsește aplicații în artele grafiei.
O metodă mai simplă folosește principiul dezvoltării intermitente și a fost introdusă în jurul anului 1911. Dacă un negativ este introdus în dezvoltator și apoi retras, dezvoltatorul adsorbit continuă să funcționeze, dar în zonele evidențiate energia sa este cheltuită curând. În umbră sau în zonele ușor expuse, dezvoltatorul păstrează suficientă putere pentru a continua dezvoltarea pentru o perioadă mai lungă. Rezultatul este că dezvoltarea luminii este oprită, dar zonele de umbră continuă să se dezvolte. Acest lucru poate fi de un real avantaj în cazul unor negative subexpuse sau ale unor subiecte foarte contrastante.
Acest principiu poate fi aplicat în diferite moduri. Una dintre cele mai vechi metode este de a plasa negativul în revelator până când este saturat în mod rezonabil cu soluția de revelator, apoi îl extrageți și puneți-l în apă, repetând procesul până când a fost atins efectul sau gradul de dezvoltare dorit. În anii următori, acest proces a fost investigat de A. Knapp care a sugerat următoarea formulă.
137. —DEZVOLTATOR AMIDOL PENTRU DEZVOLTARE INTERMITENTĂ
Amidol 10 boabe 0,5 grame
Sulfit de sodiu, anhid. 40 de boabe 2 grame
Apă pentru a face 4 uncii100 ml.
Negativului i se administrează trei înmuiere în revelator timp de 40, apoi 50 și, respectiv, 90 de secunde și după fiecare imersare în revelator este lăsat să stea în apă timp de două minute fără a fi deranjat.
Pot fi utilizați cu succes dezvoltatori mai energici și mai concentrați, dar niciun dezvoltator de hidrochinonă nu este potrivit.
HC McKay a propus următoarea formulă de metol:
138. —DEZVOLTATOR METOL PENTRU DEZVOLTARE INTERMITENTĂ
Metol 1 uncie 15 grame
Sulfit de sodiu, anhid. 2 uncii 60 de grame
Sodă caustică 90 boabe 6 grame
Carbonat de sodiu 90 boabe 6 grame
Borax 1 uncie 30 de grame
Apă pentru a face 32 uncii1000 ml.
O altă metodă de dezvoltare intermitentă constă în luarea negativului saturat cu revelator și presarea feței de gelatină în contact strâns cu o placă de sticlă și apoi
243
lăsând cele două farfurii în apă la o temperatură de 70°F. (24-25°C.) până când dezvoltarea este completă. Acest proces a fost reintrodus sub denumirea de proces P. & H. și a fost prevăzută o panglică de film specială pentru a permite dezvoltarea rulourilor de film prin procedeu. Revelatorul de metol, Formula 138, este potrivit pentru acest proces P. & H., negativului i se acordă o imersiune cuprinsă între 70 și 140 de secunde în funcție de contrastul subiectului și de proprietățile filmului utilizat. Cu cât contrastul este mai mare, cu atât mai scurt va rămâne filmul în dezvoltator. Lăsați filmul 15 minute în apă.
Deși dezvoltarea intermitentă poate oferi ajustarea dorită a contrastului, ar fi destul de greșit să credem că nu există alte metode de a obține un rezultat similar. Metoda folosește un dezvoltator

concentrat și există o diferență notabilă în comparație cu rezultatul obținut cu dezvoltatorii normali. Dacă se folosește un dezvoltator cu granulație fină, compensator moale, poate fi obținut aproape același rezultat ca prin metoda intermitentă, cu avantajul suplimentar de granulație fină consistentă. Prin urmare, valoarea practică a dezvoltării intermitente este deschisă la îndoială.

DEZVOLTAREA INVERSĂRII

Scopul dezvoltării inverse este opusul celui al dezvoltării normale în care dintr-o placă sau peliculă expusă obținem un negativ, sau dacă tipărim dintr-un negativ obținem un pozitiv. Cu dezvoltarea inversă există două etape care rezultă în obținerea unui pozitiv direct dintr-o placă sau film expus, sau un negativ dintr-un negativ și unul pozitiv dintr-un pozitiv prin contact sau prin metode de reproducere de mărire. Procesul este de o importanță deosebită în manipularea filmelor cinematografice și 35 mm. film pentru camere miniaturale și își găsește o largă aplicație în multe procese de fotografie color. În cazurile în care amatorul necesită doar o singură copy de expunere, reversai development îi va furniza o transparență care poate fi examinată vizual sau proiectată într-un mic proiector. Procesul este, de asemenea, util în pregătirea negativelor duplicate.

Dezvoltarea inversă nu este un proces simplu și nu permite utilizarea unei formule aplicabile universal,

244

PROCESUL DE DEZVOLTARE A INVERSĂRII

Dezvoltarea inversă implică trei etape distincte. A. Dezvoltare primară în care materialul expus este dezvoltat cu un dezvoltator energetic la un negativ normal. Diagrama arată o secțiune prin cele trei părți ale negativului, umbre, tonuri medii și lumini. B. Dizolvarea argintului dezvoltat în primul rând. Acest lucru este realizat de un solvent de argint adecvat, lăsând în urmă bromura de argint neexpusă, care va forma imaginea pozitivă. C. Această bromură de argint neexpusă este acum expusă la lumină și dezvoltată pentru a forma pozitivul real. Coloana 1, din stânga, arată evoluția inversă a unei imagini bine expuse. Coloana 2, din centru, arată inversarea unei imagini supraexpuse, ale cărei evidențieri se pierd. Coloana 3, din dreapta, arată inversarea unei imagini subexpuse. Lucrările evidențiate ale acestei imagini subexpuse vor rămâne parțial nedezvoltate în stadiul A, lăsând prea multă bromură de argint nedizolvată în etapa B, ceea ce expus în stadiul C duce la o densitate ridicată în zonele luminoase.

245

întrucât aplicarea sa cu succes depinde într-o măsură atât de mare de natura emulsiei sensibile utilizate.

Dificultățile care pot apărea pot fi rezolvate cel mai bine făcând un studiu detaliat al proceselor care cuprind dezvoltarea inversă a materialelor alb-negru (vezi pagina 245):

(1) Materialul expus, placa sau filmul, este mai întâi dezvoltat cu un dezvoltator care va asigura că fiecare bob expus din emulsie este dezvoltat. Aceasta este dezvoltarea primară.

(2) Imaginea astfel dezvoltată este apoi dizolvată complet cu un solvent de argint adecvat.

(3) Bromura de argint rămasă, adică bromura de argint neafectată de prima expunere, este acum complet expusă și dezvoltată și astfel oferă imaginea finală; aceasta este dezvoltarea secundară.

Va fi clar că natura și calitatea acestei imagini finale vor fi determinate de cantitatea și structura bromurii de argint rămase după îndepărtarea imaginii primare de argint.
Dacă acea imagine primară ar fi una densă, extinzându-se bine în stratul de emulsie, atunci bromura de argint rămasă după îndepărtarea ei ar fi relativ subțire, iar imaginea secundară produsă de expunerea sa și de dezvoltarea secundară ar fi în mod natural și ea subțire.
Dacă, dimpotrivă, imaginea primară ar fi subțire, atunci ar rămâne o cantitate mare de bromură de argint și ar produce o imagine densă și probabil înfundată la dezvoltarea secundară.
Dacă se dorește obținerea unei rezultate reușite prin procesul de reversare, este evident că trebuie observat un echilibru frumos între imaginea produsă de prima expunere și cantitatea de bromură de argint care va rămâne atunci când imaginea primară este îndepărtată.
Prin urmare, trebuie remarcat:
(1) Că expunerea primară va determina în mare măsură densitatea și proporția emulsiei care formează prima imagine și, prin urmare, densitatea și calitatea celei de-a doua imagini sau finale. Astfel, nu există loc nici pentru supra- sau sub-expunere, iar latitudinea de expunere atunci când se utilizează procesul invers este mică.

(2) Dezvoltarea imaginii primare va avea o mare influență asupra rezultatului. O astfel de dezvoltare trebuie să fie completă și, astfel, se folosește un dezvoltator puternic, energic, iar timpul de dezvoltare este astfel încât să nu existe nicio îndoială că a fost atinsă dezvoltarea deplină. În acest scop, este uzual să se folosească un solvent de bromură de argint în revelatorul primar, cum ar fi amoniacul sau tiocianatul de potasiu care ajută la dezvoltare și ajută la reducerea bromură de argint rămasă pentru imaginea secundară.
(3) Când dezvoltarea primară este completă, imaginea astfel dezvoltată este dizolvată în ceea ce se numește de obicei baia de înălbitor. După o spălare, bromura de argint rămasă este pe deplin expusă la lumină albă și complet dezvoltată într-un dezvoltator normal.
Orice material sensibil poate fi procesat invers, dar cele destinate acestuia sunt acoperite special în acest scop, iar emulsia este de obicei mai subțire decât în cazul filmelor obișnuite.
În diferitele formule care urmează, vor fi date exemple ale majorității variațiilor practice ale procedurii de inversare, dar trebuie subliniat că pentru orice film inversat trebuie respectate instrucțiunile producătorului, deoarece acestea au fost elaborate cu atenție pentru acel anume film. film.
XLI.—PRIMII DEZVOLTĂTORI PENTRU PRELUCRARE CU INVERSARE
139 D168140 D19+tiocianat141 /D36+hipo
Metol 223
sulfit de sodiu anhidă. 909050
Hidrochinona 8812
Carbonat de sodiu anhid. 44,54560
Bromură de potasiu —54
Tiocianat de potasiu 22—
Apă până la 100010001000
Dilutie 0
1:1 1:1

Formula 139 (Kodak Dl 68) este potrivită pentru toate materialele Kodak cu tonuri continue, iar formula 140 este potrivită pentru filmul Kodak Panatomic X, în timp ce formula 141 necesită cantități diferite de

tiosulfat de sodiu cristalin (de la 4-12 grame pe litru) pentru a fi adăugate la revelatorul diluat în funcție de filmul Ilford particular care este procesat. Astfel, filmul Fine Grain Safety Positive necesită adăugarea a 4 grame pe litru, HP3 și HP4 necesită 8 grame pe litru și FP4 necesită 12 grame pe litru.
Se recomandă ca utilizatorul să găsească singur cantitatea optimă de tiosulfat pentru a se potrivi filmului special care este prelucrat. Ca un ghid general, creșterea tiosulfatului reduce densitățile maxime și minime care se obțin la inversare, adică curba caracteristică pozitivă este deplasată în jos la densități mai mici, în timp ce reducerea concentrației de tiosulfat are efectul opus. Creșterea timpului primei dezvoltări are un efect similar cu creșterea concentrației de tiosulfat.

XLII.—BĂI DE ALBITOR PENTRU PRELUCRARE INVERSIBILĂ

142143 Kodak R21A
Permanganat de potasiu 4—
Bicromat de potasiu —50
Apă până la 10001000
Acid sulfuric conc. 2050
Diluție — 1:9
Atenție Adăugați încet acidul sulfuric concentrat cu agitare constantă la soluția rece de permanganat sau dicromat.

XLIII.—BĂI DE CUMPĂRARE PENTRU PRELUCRARE CU INVERSARE

144145 Kodak R21B
Metabisulfit de sodiu sau potasiu 25—
sulfit de sodiu anhidă. —50
Hidroxid de sodiu —1
Apă până la 10001000

XLIV. — AL DOILEA DEZVOLTATOR PENTRU PRELUCRARE CU INVERSARE

146 D158147 D8
Metol 3.2—
sulfit de sodiu anhidă. 5090
Hidrochinonă 13.345
Carbonat de sodiu anhid. 69—
Hidroxid de sodiu —37,5
Bromură de potasiu 0,930
Apă până la 10001000
Diluție 1:1—

XLV.—PROCESARE INVERSARE Etape și formule de procesare

KodakIlford
1. Primul dezvoltator * D168 (Nr. 139) 5-10 min. Nediluat sau 1:1, 20°C. Sau nr. 140 6 min. 20°C.ID36 (nr. 141) 12 min. 20°C. 1:1 4-Hipo
2. Se spală 5 min.3 min.
3. Înălbitor R21A (Nr. 143) 3-5 min.Nr. 142 3-5 min.
4. Se spală 2-5 min.
5. Limpezire R21B (nr. 145) sau 144 2 min. nr. 144 sau 145 2 min.
6. Se spala i min.2 min.
7. Reexpune 2| min.1-2 min.
8. Al doilea dezvoltator D158 (nr. 146) 2-5 min. 1:1, 20°C. Sau nr. 140 4 min. 20°C. La fel ca primul dezvoltator, 6 min. 20°C.
9. Spălare ClătireClătire
10. Fix Acid Hardening fixAcid hardening fix
11. Se spală 15-30 min.30 min.

INVERSARE A MATERIALELOR DE PROCES PRIN PROCESUL ETCH-ALBIT

Procesul de gravare-albire de prelucrare inversă oferă o metodă simplă și rapidă de preparare a reversului pentru plăci de litografie de lucru pozitiv, fotogravare etc. În acest proces, imaginea de argint formată în primul revelator este îndepărtată, împreună cu gelatina, prin o baie de gravare cu înălbire (formula 148) pentru a lăsa o imagine pozitivă în relief care poate fi dezvoltată sau vopsită într-o anumită culoare.

148,—ETCH-ALBIRE-BAIE (Kodak EB-3)

A. Apă, 86-95°F. (30-35°C.)750 ml.

Clorura cuprică 10 grame

Acid citric 10 grame

Apă până la 1000 ml.

B. Soluție de peroxid de hidrogen în 10 volume.

Pentru utilizare, amestecați volume egale de soluții A și B.

Note: Soluțiile de peroxid de hidrogen tind să se descompună la depozitare și acest lucru poate duce la îndepărtarea incompletă a gelatinei, deși imaginea de argint se înălbește. Dacă se întâmplă acest lucru, se recomandă creșterea proporției de peroxid de hidrogen.

XLVI.—PROCESARE INVERSARE ETCH-BLACH Pentru materiale de proces precum Kodalith, Steps and Forms

1. First DeveloperD8 (Nr. 147) + 4g./1 de tiocianat de potasiu, 2J-3 min. 20°C.
2. Stop-baie 5% acid acetic, 15 secunde
3. Etch-bleachEB-3 (nr. 148)
4. Spălați 15 secunde
5. Reexpune
6. Al doilea dezvoltator D158 (nr. 146) sau D8 (nr. 147), 5-6 min. 20°C.
7. Hardenersee Tabelele LIII și LIV
8. Spalare5 min.

DEZVOLTARE ELECTROLITICĂ

Ideea că procesele electrolitice, care joacă un rol atât de important în tehnologie de astăzi, ar putea fi de folos în fotografie

nu este nou, dar până acum nu a fost dezvoltată o metodă cu adevărat practică, deși au fost efectuate câteva investigații interesante.

J. Rzymkowski a publicat o reproducere a unui portret dezvoltat electric, dar nu a dezvăluit compoziția soluției de dezvoltator. A folosit un borcan de baterie cilindric cu o rezistență între acesta și sursa de lumină electrică. În borcanul bateriei un celi poros a separat anodul de catod. Anodul era format dintr-o placă metalică, în timp ce catodul era de formă cilindrică și din metal perforat. Filmul a fost plasat în jurul peretelui borcanului bateriei. Timpul de dezvoltare a fost dat ca 15 minute cu o putere curentă de ¿-amperi.

O altă metodă care elimină curentul electric, dar poate fi revendicată ca electrolitică, este cea a lui RS Morse, care scaldă materialul expus în baia următoare și apoi îl pune în contact intim cu o placă de cupru.

149.—BAIE PENTRU DEZVOLTARE ELECTROLITICĂ

Amoniac 1 uncie40 ml.

Formaldehidă 85 minim5 ml.

Clorura de mercurio 10 boabe 0,5 grame

Apă 8 uncii 200 ml.

FORMULE DE BAZĂ

Fotograful poate alege dintr-o colecție cu adevărat formidabilă de formule pentru dezvoltatori. Am depus toate eforturile pentru a le aranja în grupuri în funcție de proprietățile și modurile lor de aplicare. Prin urmare, nu ar trebui să fie excesiv de dificil să

alegeți dezvoltatorul potrivit pentru orice job. Cu toate acestea, pe lângă dezvoltatorii enumerați aici, fotograful se confruntă cu o serie de formule publicate în altă parte.
Prin publicarea curbelor și a datelor pentru fiecare rețetă sau formulă este întărită impresia că există diferențe esențiale între toate acestea și că rezultatele publicate atât de detaliat sunt într-adevăr o contribuție științifică și pe care fotograful este de așteptat să le respecte cu strictețe. aceste recomandari.
De fapt, la o analiză mai atentă găsim, în spatele variației copleșitoare a formulelor, repetarea acelorași concepte de bază; în multe cazuri formulele vechi sunt denumite și codificate

într-o manieră care poate sugera o nouă formulă și revendicarea dreptului de autor original. Această situație duce la întrebarea dacă o astfel de mare varietate de formule este cu adevărat necesară.
Când analizăm în detaliu formulele, așa cum sunt grupate în diferitele tabele ale acestei cărți, devine în curând evident că cele din fiecare dintre grupuri sunt de fapt foarte strâns legate.
Prin urmare, pare a fi destul de fezabil să se conceapă în cele mai multe cazuri o formulă care să reprezinte toate caracteristicile principale ale grupului în cauză. În tabelul XLVII a fost făcută o încercare de a elabora astfel de formule de bază. Aceste formule nu sunt doar de interes academic, ci pot fi folosite în practică pentru a produce rezultate foarte satisfăcătoare.
Formulele publicate de diverși producători de materiale sensibile sunt cu siguranță concepute în primul rând pentru propriile lor mărci. Cu toate acestea, acest lucru nu înseamnă că aceste formule nu sunt interschimbabile. Numai formulele foarte specializate trebuie limitate la utilizarea produsului pentru care au fost dezvoltate inițial.
DESENSIBILIZARE
Desensibilizarea este un proces care reduce sensibilitatea la lumină a emulsiilor într-o asemenea măsură încât acestea pot fi dezvoltate în lumină relativ puternică. Procesul a fost descoperit de Dr. Luppo Cramer și este, fără îndoială, unul dintre cele mai interesante efecte fotochimice din punct de vedere teoretic. De ceva timp a fost de asemenea de o mare importanță practică, deoarece a permis manipularea materialelor pancromatice și a altor materiale de mare viteză în condiții care permiteau un control cât mai strâns posibil.
Astăzi, însă, procesul are o importanță practică foarte limitată, deoarece dezvoltarea se realizează în general prin metoda timp-temperatură.
Principala utilizare în prezent a desensibilizatorilor este în dezvoltarea emulsiilor de mare viteză prin inspecție directă, ca prin metoda de dezvoltare intermitentă descrisă la pagina 243. În cazurile în care sunt necesare efecte speciale, controlul direct al imaginii negative în revelator poate fi de asemenea avantajos. . Din nou, inspecția atentă a imaginii în timpul dezvoltării ar putea ajuta la salvarea negativelor acolo unde există îndoieli serioase cu privire la corectitudinea expunerii și poate fi necesar să
XLVII.—FORMULE DE DEZVOLTATOR „DE BAZĂ”*
Dezvoltatori de uz general Dezvoltatori speciali

150 Soft151 Normal152 Contrast153 Granulație fină154 Tank155 Contrast ridicat156 Rapid157 Contrast rapid
Metol I.5I0.5212I5—
sulfit de sodiu anhidă. 102520I004060509O

Hidrochinonă — 22,55281530
Carbonat de sodiu anhid. 8IOI0—1040——
Hidroxid de sodiu ———————1020
Borax ———2————
Bromură de potasiu 0,50,50,5—0,548IO
Apă până la 1000I000I000I0001000100010001000I000
♦Pentru formulele de bază care utilizează fenidonă-hidrochinonă, vezi tabelul XXIX

modifica dezvoltarea sau chiar dezvoltatorul însuși în mare măsură. Dedentizatorii previn, de asemenea, ceața chimică cauzată de acțiunea atmosferică atunci când filmele îmbibate cu revelator sunt expuse la aer, ceea ce se poate întâmpla la unele tipuri de mașini de dezvoltare. În acest caz, desensibilizatorul acționează ca un agent anti-aburire.
Agenţii de desensibilizare trebuie să fie capabili nu numai să reducă considerabil sensibilitatea la lumină a halogenurei de argint, dar trebuie să facă acest lucru fără a afecta în vreun fel imaginea latentă şi fără a exercita vreun efect advers asupra dezvoltatorului şi procesului de dezvoltare. Multe astfel de substanțe au fost descoperite, dar doar câteva au primit aplicare practică.

Fenosafranina

Acesta a fost primul densitizator care a fost utilizat într-o mare măsură și a apărut pe piață sub denumirile Pinasafrol și Desensitol. Este un desensibilizant util, dar are un dezavantaj: pătează peliculele și degetele. Cu toate acestea, este ieftin, funcționează bine și este compatibil cu majoritatea dezvoltatorilor.
O excepție este hidrochinona, a cărei acțiune este accelerată. Cu dezvoltatorii obișnuiți MQ există puțin efect perceptibil atâta timp cât concentrația de feno-safranină este scăzută.
Desensibilizatorii pot fi utilizați în două moduri, fie ca o baie anterioară, fie adăugați la revelatorul real. Dintre aceste două metode, baia anterioară este întotdeauna preferabilă din mai multe motive și ar trebui folosită ori de câte ori este posibil. Unii dintre desensibilizanți sunt precipitați de anumiți constituenți din dezvoltatori și pot provoca pete și pete de culoare supărătoare pe negative și, prin urmare, nu ar trebui să fie utilizați în revelator.
Desensibilizatorii sunt cel mai bine păstrați sub formă de soluție stoc care poate fi diluată atunci când este necesar pentru a pregăti baia anterioară.

158.—DESENSIBILIZANT FENOSAFRANINA Fenosafranina 1 parte
Apă I000 părți

Când este necesară baia anterioară, o parte din soluția stoc este diluată cu 10 părți de apă, dând astfel o baie de 1: 10.000.

Baia poate fi folosită pentru mai multe negative, dar nu trebuie păstrată prea mult timp, deoarece mucegaiurile tind să crească pe ea.
Când este utilizat în revelator, desensibilizatorul ar trebui să aibă aproximativ aceeași rezistență ca și în baia anterioară, pentru fiecare 40 uncii de revelator (1000 ml), se vor folosi 4 uncii (100 ml) de soluție stoc.
Când placa sau filmul au stat aproximativ un minut în baia anterioară sau în revelator, lumina galbenă de siguranță poate fi aprinsă în camera întunecată. Acest lucru ar trebui să fie sigur pentru toate materialele sensibile, dar dacă se dezvoltă un material pancromatic foarte sensibil la roșu, atunci poate fi de preferat o lumină de siguranță galben-verde ceva mai închisă.

N stacojiu de bază este un alt desensibilizant, constând dintr-un amestec de fenosafranină și crisoidină, aceasta din urmă fiind un colorant brun. Proprietățile sale sunt similare cu cele ale fenosafraninei, cu excepția faptului că trebuie folosită doar ca baie anterioară. Următoarea formulă reproduce proprietățile stacojii de bază.

159. —DSENSIBILIZANT (BT DENNE)

Crisoidina 20 boabeI gram
Fenosafranina 20 boabeIgram
Apă distilată 4 uncii200 ml.
Alcool l| drams5 ml.

Pentru utilizare, o parte din soluția stoc la 50 de părți de apă.
Atenție: Mulți dezvoltatori cu granulație fină nu vor funcționa bine cu densitizatorii, care, prin urmare, nu ar trebui să fie utilizați împreună cu aceștia.

Pinacriptol

Dezavantajul proprietăților puternice de colorare ale fenosafraninei a condus în curând la descoperirea altor desensibilizanți, cum ar fi verdele de pinacryptol. Acest desensibilizant trebuie folosit ca o baie anterioară și nu în soluția de dezvoltator.

160. —DSENSIBILIZANT PINACRIPTOL

Pinacryptol verde 20 boabe 1 gram
Apă 20 uncii 500 ml.

Pentru a pregăti baia, 1 parte din soluția stoc de mai sus este diluată cu 9 părți apă, dând o baie de 1: 5000 de desensibilizant real.
Materialul care trebuie desensibilizat este administrat două minute în baia anterioară, apoi lumina de siguranță poate fi aprinsă, placa sau filmul se clătește rapid și se pune în revelator.

Creșterea vitezei filmului

Există diferite mijloace de creștere a vitezei materialelor sensibile atunci când este necesară o sensibilitate suplimentară pentru scopuri speciale. Aceste metode pot fi clasificate după cum urmează:

(1) Tratament înainte de expunere. Acest lucru este cunoscut sub numele de hipersensibilizare și crește viteza aparentă a materialului.
(2) Tratament după expunere, dar înainte de dezvoltare. Acest lucru este cunoscut sub numele de intensificare a imaginii latente sau latensificare. Crește sensibilitatea imaginii latente la dezvoltare, de obicei prin creșterea dimensiunii petelor de sensibilitate prin tratament chimic sau cu lumină similar hipersensibilizării.
(3) Dezvoltare cu dezvoltatori speciali de înaltă energie.
(4) Intensificarea negativului dezvoltat. Acest lucru este tratat la pagina 347.

HIPERSENSIBILIZARE

Hipersensibilizarea a fost foarte utilă atunci când emulsiile erau în general considerabil mai lente decât sunt acum, dar este de mică valoare cu materialele moderne rapide. Acestea au fost deja hipersensibilizate în timpul fabricării, iar hipersensibilizarea ulterioară de către amator înainte de expunere nu dă rezultate bune. Cu o manevrare neglijentă, poate chiar da naștere la o mare cantitate de ceață și alte probleme.
Cu toate acestea, materialele nu pot fi hipersensibilizate suficient în timpul fabricării pentru a obține cea mai mare sensibilitate, deoarece filmele și plăcile tratate în modurile descrise mai jos au calități de păstrare destul de slabe. Dacă se folosesc aceste metode, materialul trebuie utilizat în câteva zile de la tratament.

Efectul hipersensibilizării este de obicei destul de uniform
256
peste gama de culori la care filmele ortocromatice sunt sensibile, dar crește odată cu lungimile de undă mai mari (culori mai roșii ale luminii) și este deosebit de pronunțată în regiunea infraroșie. Prin urmare, hipersensibilizarea afectează filmele și farfuriile de tigaie mai mult decât altele și are o utilizare specială în lucrul cu materiale sensibile la infraroșu.
BAIE
Cea mai obișnuită metodă de hipersensibilizare constă în scăldarea peliculei sau a piatei într-o soluție alcalină diluată, cum ar fi amoniac, borax, trietanolamină sau alte amine. Alternativ, poate fi utilizată o soluție foarte diluată de nitrat de argint sau chiar apă distilată simplă.
Unul dintre efectele acestui tratament este că dizolvă ușor excesul de bromură de potasiu prezent de obicei în majoritatea emulsiilor. Această bromură de potasiu mărește calitățile de păstrare a emulsiei și menține ceața, dar scade și viteza, iar această stare de lucruri este inversată prin scăldat. Dacă se folosește o soluție de azotat de argint, care nu numai că dizolvă bromura de potasiu, dar oferă și argint liber, efectul este și mai mare, dar la fel este și ceața.
Când se folosește soluția alcalină care poate fi 1 parte din amoniac 0,880 diluat cu 30 părți apă sau o soluție 0,5% de trietanolamină, filmul este scufundat în soluție în întuneric total înainte de expunere timp de două minute la 55°F. (13°C). Temperatura scăzută ajută la minimizarea umflăturii gelatinei. Excesul de lichid este apoi șters cu atenție, iar filmul se usucă cât mai repede posibil. Întregul proces este, desigur, desfășurat în întuneric complet. Un agent anti-aburire, cum ar fi o soluție de benzotriazol 1:30.000, trebuie adăugat la revelator în timpul procesării ulterioare, pentru a menține ceața.
TRATAMENT CU VAPORI
Într-o a doua metodă de hipersensibilizare prin mijloace chimice, materialul este expus la vaporii unor lichide precum mercurul. Deși rezultatele sunt oarecum incerte și inconsecvente, această metodă nu necesită îndepărtarea filmului din ambalaj atâta timp cât acesta nu conține metal. Nu există umezire (și, prin urmare, nici uscare) a filmului sau
257
placa, iar sensibilitatea culorii și curba materialului nu sunt afectate.
Tratamentul cu vapori se realizează cel mai bine prin plasarea filmului (care poate fi învelit cu hârtie de suport, dar scos din orice bobină sau suport metalic) într-un recipient nemetalic care este etanș etanș. Alături în recipient, într-un vas mic, se pune o picătură de mercur. Observați și testați efectul pe care materialul poate fi tratat timp de până la două zile. Pe măsură ce recipientul este sigilat, acesta este în curând umplut cu vapori de mercur. Deși presiunea de vapori a mercurului este foarte scăzută la temperatura acestui tratament, există suficienți vapori de mercur prezenți pentru a avea un efect apreciabil în timpul celor 24 până la 48 de ore în care materialul este expus la vapori. Se crede că vaporii depun mercur pe petele de sensibilitate din emulsie și crește sensibilitatea filmului în acest fel.
CEAȚA CU LUMINA
În afară de metodele chimice de hipersensibilizare, se poate obține o viteză crescută de emulsie prin expunerea materialului la lumină pentru un timp foarte scurt înainte de expunerea corespunzătoare. Acest lucru

crește densitatea ceții și, astfel, scade contrastul imaginii, care ar trebui să fie evident la dezvoltare. Cu toate acestea, densitatea imaginii este crescută mai mult decât densitatea ceții, rezultând o viteză efectivă crescută. Pre-clipirea extinde efectiv vârful curbei caracteristice și oferă o creștere reală a vitezei. De asemenea, depășește eșecul reciprocității dacă expunerea principală este lungă.
Procedura constă în îndreptarea camerei, încărcată cu filme, către un cârd alb iluminat uniform și expunerea cu cea mai mică diafragmă și cea mai mare viteză a obturatorului. Imaginea cârdului ar trebui să depășească complet zona negativă și trebuie să fie nefocalizată pentru a evita orice imagine a texturii cârdului. O anumită cantitate de experiment va arăta în curând cele mai bune condiții pentru orice placă sau film.

INTENSIFICAREA IMAGINEI LATENTE

Acest proces, cunoscut și sub numele de latensificare, este foarte asemănător cu hipersensibilizarea, cu excepția faptului că are loc după expunerea negativului.

Scăldarea materialului va da rezultate bune după expunere, precum și înainte cu aceleași soluții de alcaline, cum ar fi amoniacul, trietanolamina, etc. În plus, diverși agenți oxidanți pot fi utilizați, cum ar fi permanganat de potasiu, acid azotic diluat și soluții de peroxid. Soluția apoasă de dioxid de sulf a fost de asemenea folosită cu succes.
O astfel de baie poate fi o soluţie 0,5% de metabisulfit de potasiu conţinând 0,85% sulfit de sodiu anhidru. Acesta are o valoare a pH-ului (vezi pagina 88) de aproximativ 6. Dacă valoarea pH-ului este crescută (soluția devine mai alcalină prin scăderea metabisulfitului în raport cu sulfitul de sodiu) creșterea vitezei este mai mare, dar la fel și ceața produsă. Dacă există deja prea multă ceață, baia trebuie să fie mai acidă prin creșterea concentrației de metabisulfit, sau se poate adăuga o soluție de benzotriazol de 1:30.000.
Filmul este scăldat, după expunere, în soluție timp de aproximativ cinci minute la 65°F. (18°C), bine scurs și șters cu grijă. Pentru a obține cea mai bună creștere a vitezei din material, filmul nu trebuie dezvoltat imediat, ci trebuie uscat mai întâi (în camera întunecată) înainte de începerea oricărei procesări.
Acest tratament după expunere în loc de înainte are avantajul că nu este nevoie să reînveli materialul și, în plus, pierderea colorantului anti-halo din soluție nu contează în această etapă.

LATENSIFICAREA VAPORILOR

Vaporii de mercur pot fi utilizați ca pentru hipersensibilizare. Rezultatul este similar și la fel de incert. În orice caz, creșterea vitezei este puțin mai mare cu tratamentul cu vapori de mercur după expunerea în camera foto decât înainte.
Se pot utiliza și alți vapori, cum ar fi cei ai acidului formic și acetic. Acestea tind să înmoaie baza peliculei, așa că filmele nu trebuie expuse la vapori prea mult timp.
Dioxidul de sulf gazos este, de asemenea, eficient și poate fi utilizat fie în soluție, așa cum este descris mai sus, fie în următorul mod:
Un vas sau borcan care conține 1 uncie (25 ml.) de acid acetic 10% și 1 uncie (25 ml.) de 10% sulfit de sodiu (anhidru) este pus într-o cutie etanșă la lumină. Filmul expus este înfășurat într-o spirală de rezervor de dezvoltare, care este suspendată deasupra vasului în cutie. Acesta este lăsat timp de 24 de ore și apoi filmul a dezvoltat ca de obicei.

259

POST-EXPUNERE FOGGINO

Aburirea cu lumină după expunere poate crește și viteza efectivă a filmului. În timp ce în cazul hipersensibilizării se face o expunere foarte scurtă la o lumină relativ puternică, aburirea după expunerea camerei oferă cele mai bune rezultate cu un tratament lung cu o lumină foarte slabă. Lumina de intensitate foarte slabă este mult mai eficientă în creșterea unei imagini latente existente decât în începerea uneia noi. În consecință, creșterea densității imaginii va fi mai mare decât a densității ceții, iar umbrele vor fi întărite, dar contrastul general a scăzut.

Filmul este expus la o lumină foarte slabă a camerei întunecate timp de aproximativ 30-60 de minute. Pentru materialele pancromatice suprasensibile, este cea mai bună lumină verde închis (Wratten Series 3) cu un bec de 10 wați și o distanță de lucru de aproximativ 12 picioare.

Creșterea vitezei obținute prin aburire după expunere este de obicei ceva mai mare decât prin tratamentul pre-expunere (aproximativ 100%, comparativ cu 50-75%).

DEZVOLTARE LA ENERGIE MARE

Aceasta este poate cea mai simplă și mai convenabilă metodă pentru obținerea vitezei maxime de emulsie. Nu necesită aparate speciale sau modificări extinse ale tehnicii de prelucrare. Principalul său dezavantaj, totuși, este boabele mai degrabă grosiere, deoarece caracteristicile formulelor de dezvoltare cu înaltă energie sunt exact opusul dezvoltatorilor cu granule fine.

Cercetările efectuate de Kodak au arătat că, în anumite condiții, adăugarea de săruri de hidrazină sau de derivați de hidrazină, cum ar fi clorhidratul de semicarbazidă, are ca rezultat o creștere semnificativă a contrastului și a vitezei filmului. Astfel de compuși pot fi adăugați la un dezvoltator MQ normal cum ar fi D72 sau DI9, de fapt formula SD 19a prezentată mai jos este obținută prin adăugarea unei cantități mici de diclorhidrat de hidrazină și a unui agent anti-aburire la revelatorul normal D19.

S-a demonstrat că creșterea vitezei la acest tip de dezvoltator se datorează aburirii chimice a boabelor de halogenură de argint. Sunt afectate doar acele granule de halogenură de argint adiacente boabelor expuse și nu imaginea latentă subexpusă și nici celelalte săruri de argint neexpuse. Dezavantajul rezultat al acestui lucru este, pe lângă granulația deja menționată, pierderea apreciabilă a definiției în imaginea argintie dezvoltată,

260

deoarece imaginea este răspândită dincolo de ceea ce este înregistrat pe filme de către obiectivul camerei. Defectele mecanice, cum ar fi urmele degetelor, urmele de abraziune și neregularitățile de emulsie sau agitare sunt, de asemenea, amplificate considerabil. Manipulați filmul cu grijă.

161.—KODAK SDI9a DEZVOLTATOR DE ENERGIE MARE

A. azotat de 6-nitrobenzimidazol,
0,2% solutie 385 minim20ml.
Diclorhidrat de hidrazină 30 de boabe 1,6 grame
Apă pentru a face 1 uncie 100 minim 30 ml.
Apă (I25°F, 52°C) 30 uncii750ml.
Metol 39 boabe 2,2 grame
Sulfit de sodiu, anhid. 3 uncii 368 boabe96 grame
Hidrochinonă 168 boabe 8,8 grame

Carbonat de sodiu, anhid.	1 uncie 400 de boabe	48 grame
Bromură de potasiu	90 boabe	5 grame
Apă pentru a face	40 uncii	1000 ml.

Diclorhidratul de hidrazină este, de asemenea, vândut ca Eastman Organic Chemical Nr. 1117. Nitratul de 6-nitrobenzimidazol este Kodak Anti-Fog Nr. 2; 36 de boabe (2,0 grame) de solid sunt dizolvate în 40 uncii (1000 ml) de apă distilată fierbinte pentru a face soluția 0,2%.
Substanțele chimice sunt dizolvate în ordinea de mai sus. Chiar înainte de utilizare, se prepară o soluție de lucru amestecând 1 parte din soluția A cu 32 părți din soluția B (care este formula obișnuită Kodak D19). Soluția de lucru nu se menține.
Dezvoltatorul este folosit ca un dezvoltator normal de farfurii sau rezervoare.
Timpul aproximativ de dezvoltare la 68°F. (20°C.) cu agitare intermitentă este de aproximativ 16 minute pentru filmele normale din grupa B (vezi pagina 38).
Cea mai bună creștere utilă a vitezei se obține prin dezvoltarea la o densitate de ceață de 0,4, deși pot fi tolerate densități de ceață de până la 0,6. Acest lucru va da negative destul de dense și fiat, care vor avea nevoie de timpi lungi de imprimare. Ele pot fi, totuși, reduse așa cum este descris la pagina 344 și urm., pentru a îndepărta această ceață. Cel mai bun reductor pentru aceasta este reductorul Farmer (nr. 220 la pagina 342).
Timpii de dezvoltare exacti pot fi găsiți prin tăierea unui negativ subexpus de probă în mai multe benzi și dezvoltarea acestora pentru un interval de timp de la 10 la 20 de minute. Banda care prezintă cel mai bun compromis al unei densități scăzute de ceață cu o creștere satisfăcătoare a vitezei poate fi apoi luată ca standard și timpul de dezvoltare ca timp standard pentru aceasta.

material. Trebuie totuși amintit că chiar și atunci mult depind de cât de rău au fost subexpuse negativele. Cu doar o ușoară subexpunere, nu este necesar să se dezvolte la o densitate de ceață la fel de mare și nici creșterea vitezei de emulsie nu va fi la fel de evidentă.

DEZVOLTARE TO FINALIZARE

Am văzut că timpul dezvoltării are o mare importanță practică (pagina 38) și are o influență reală asupra sensibilității practice a materialului nostru. Pentru a utiliza pe deplin întreaga sensibilitate a materialului nostru, trebuie să-l dezvoltăm „complet”.
Dacă spunem „complet” nu ne referim neapărat la dezvoltare la gama maximă (pagina 35), adică la dezvoltare la finalitate. Acest lucru ar duce la negative foarte contrastante, oferind rezultate slabe în fotografie. În mod evident, nu este înțelept să supradezvoltam, dar dezvoltarea trebuie menținută în astfel de limite încât să se atingă o valoare gama care să ofere încă o imprimare acceptabilă. Acesta este motivul pentru care specificațiile standard britanice și americane pentru măsurarea vitezei filmului oferă un timp de dezvoltare definit într-un dezvoltator MQ standard. Cifra de viteză a produsului se bazează pe o astfel de procedură chiar dacă materialul oferă o cifră de viteză mai mare la o dezvoltare mai lungă.
Prin urmare, spre surprinderea lui, fotograful ar putea descoperi în practică că poate obține o viteză mai mare prin supradezvoltarea filmului său. În cazuri de urgență, acest lucru poate fi util și rezultatul poate fi destul de acceptabil în anumite condiții, mai ales dacă subiectul inițial este fiat.

Deoarece o dezvoltare mai lungă duce la un contrast crescut, este recomandabil să se folosească un dezvoltator de lucru moale, de exemplu, dezvoltatorii cu granulație fină nr. 80-93 sau revelatorul de înaltă definiție nr. 105-109. În unele cazuri, poate fi mai convenabil să ridici temperatura la aproximativ 77°F. (25°C).
Câștigul de viteză depinde de tipul de emulsie — unele filme sunt mai potrivite pentru această metodă decât altele. Dar, în cele mai favorabile circumstanțe, creșterea vitezei nu este probabil să fie mai mare de două sau trei ori. Dacă testele de viteză nu sunt efectuate în condiții controlate, rezultatele pot fi cu ușurință foarte înșelătoare și acest lucru explică probabil daimurile exagerate avansate din când în când.
262
Fixare
CE ESTE PROCESUL ȘI CUM FUNcționează
Când expunem și dezvoltăm o piață sau o peliculă, doar aproximativ 25% din bromura de argint din emulsie este folosită pentru a forma imaginea negativă. Balanța, care nu a suferit nicio modificare în dezvoltator, trebuie eliminată în fixator dacă negativul trebuie să fie clar și permanent.
Ca agent de fixare, hipo este folosit aproape exclusiv. Pentru chimist, hipo este tiosulfatul de sodiu, dar lumea fotografiei îl califică întotdeauna hipo. Alți solvenți cu halogenură de argint sunt: tiocianați alcalini, cianuri, sulfit de sodiu, amoniac, tiouree, tiozinamină, soluție concentrată de iodură de potasiu. Unii dintre acești agenți de fixare sunt utilizați în scopuri speciale.
Fixarea nu este un proces simplu de soluție precum dizolvarea unui bulgăre de zahăr în apă; implică o serie de reacții în care bromura de argint este transformată într-o serie de argentotiosulfați complecși care conțin raporturi variabile de argint la tiosulfat (H. Baines 1929). Prima reacție între o halogenură de argint și hipo formează un compus destul de insolubil și nu stabil. Dacă în această etapă procesul de fixare este oprit, negativul nu va fi permanent și va avea un aspect lăptos. Compusul intermediar reacționează cu mai mult hipo pentru a forma în final compuși complecși foarte solubili de argentotiosulfat de sodiu, care pot fi îndepărtați cu ușurință.
Acest scurt rezumat al procesului de fixare arată cât de necesar este să acordăm timp suficient pentru fixarea corectă, dacă dorim să obținem negative permanente. O regulă generală utilă este de a permite cel puțin dublu timpului necesar pentru îndepărtarea oricărei urme de lăptos din film. Numai prin aceasta se poate asigura că nu rămâne niciun reziduu dăunător care să afecteze permanența negativului.
263
XLVIII.—FIXARE BĂI
162 F24163 F52 DI8F164165 IF2166 G304167 G305168169170
Cristal de tiosulfat de sodiu. 240250350400300200-300240—250
Tiosulfat de amoniu ———————I50—
sulfit de sodiu anhidă. I0————I2——I0
Clorura de amoniu ——25—50—25——
Metabisulfit de sodiu 25—————2020—
Metabisulfit de potasiu —25—2525I2—20—
Acid acetic ————————I5
Apă la I000I000I000I000I000I000I000I000I000
Două puncte reiese din luarea în considerare a naturii procesului de fixare, în primul rând că un exces suficient de hipo trebuie să fie prezent în baie pentru a forma satul dublu ușor solubil și, de

asemenea, că nu este o politică bună să folosiți o substanță prea puternică. baie. Din cele spuse, va fi clar că dispariția bromurii de argint lăptoase din film nu este neapărat o dovadă că baia funcționează normal. Dacă nu există excesul necesar de hipo, dublu sait solubil nu poate fi format și, prin urmare, nu poate fi dizolvat.

De asemenea, se poate menționa doar că economia în repararea băilor nu se plătește cu hipo fiind la fel de ieftină pe cât este.

RATA DE FIXARE

Timpul de curățare sau rata practică de fixare este, conform CEK Mees, afectată în principal de următorii factori:

(1) Natura emulsiei. Timpul de curățare variază în funcție de conținutul de halogenuri de argint al emulsiei, de compoziția halogenurilor de argint și, într-o măsură destul de considerabilă, de dimensiunea granulelor.

Este mult mai scurtă pentru emulsii cu granulație fină decât pentru emulsii cu cereale grosiere din cauza suprafeței totale mult mai mari a boabelor mai fine. De asemenea, este evident că timpul de curățare va varia în funcție de calea de difuzie a soluției de fixare în emulsie și este astfel mai lung pentru straturile de emulsie groase decât pentru cele subțiri. Sheppard și Mees au descoperit că, în mod destul de neașteptat, duritatea gelatinei nu are practic niciun efect.

(2) Concentrația de tiosulfat. După cum era de așteptat, timpul de fixare scade odată cu creșterea concentrației de tiosulfat, dar numai până la un anumit maxim. Concentrația optimă este între 30 și 40 %.

(3) Natura compusului tiosulfat. Faptul că tiosulfatul de amoniu este mai rapid decât compusul de sodiu este cunoscut de mult timp, dar este doar relativ recent că preparatele de fixare care conțin tiosulfat de amoniu și-au găsit aplicare largă în practică. Astfel de

265

preparatele câștigaseră reputația de a produce imagini mai puțin stabile decât hipo simplă și doar recent investigațiile au demonstrat că nu este cazul. Un alt motiv pentru care acțiunea de fixare mai rapidă a tiosulfatului de amoniu nu a fost folosită pe scară largă înainte este faptul că acest agent de fixare nu era disponibil în forma pură stabilă în care este produs acum. Prin urmare, era o practică obișnuită să se producă tiosulfat de amoniu în soluția însăși prin adăugarea de clorură de amoniu în baia hipo. Tabelul XLIX arată că timpul de curățare poate fi scurtat considerabil și că optimul este atins la o concentrație de 20% hipo și 4% clorură de amoniu. Totuși, rezultate mai bune pot fi obținute prin utilizarea tiosulfatului de amoniu care are o acțiune cu aproximativ 50% mai rapidă decât amestecul de hipo și clorură de amoniu.

XLIX.—EFECTUL CLORURURII DE AMONIU ASUPRA TIMILOR DE LIMITARE (CW Piper)

Clorură de amoniu 0//O	io%Tiosulfat de sodiu (Timp de curățare în minute) 20%40%
0	1253
2	532
4	424
6	41215
8	42161
10	4138
12	5319
14	513112
16	64121
18	614114

20 74|peste 15'

266

L.—TIMP DE ELIMINARE ÎN TIOSULFAT DE SODIU (CEK Mees)

Tiosulfat de sodiu 0/ /O	I3°C. 55°F.Timp în minute 18°C. 65°F.24°C. 75°F.	
10	mai lung decât 109|7	
15	8	5
20	6	4
30	433	
40	32J2|	

(4) Temperatura. Temperatura mai mare accelerează procesul de fixare, așa cum se arată în tabelul L. Efectul este mai pronunțat la concentrații mai mici de hipo decât la cele mai mari. Cea mai bună temperatură de lucru practică este între 65 și 75°F. (18 până la 24°C). Sub acest interval, acțiunea poate fi prea lentă, în timp ce peste ea gelatina poate deveni prea moale.

(5) Agitație. Agitația crește viteza de fixare prin furnizarea de soluție proaspătă la emulsie și îndepărtarea produselor de reacție de pe suprafața emulsiei. Cu toate acestea, în practică, efectul nu este foarte pronunțat deoarece diferențele dintre greutatea specifică a soluției proaspete și a produselor de reacție conduce la curenți de convecție care „agitează” soluția într-o oarecare măsură.

(6) Epuizare. O serie de modificări au loc în compoziția băii de fixare în timp ce este utilizată. Produșii de reacție se acumulează și soluția devine, de asemenea, din ce în ce mai diluată, pe măsură ce un anumit volum de apă sau revelator este transportat de fiecare film. Prin urmare, trebuie urmărit cu atenție gradul de epuizare al băii de fixare.

267

LI.—TIMP DE LIMITARE ÎN TIOSULFAT DE SODIU ȘI AMONIU (la 20°C) (CEK Mees)

Concentrație	Tiosulfat de sodiu Timp în minuteTiosulfat de amoniu Timp în minute
io%	72
20%	5il
30%	3i1
40%	311
50%	—1
60%	—il
70%	—21

DURAȚA ȘI CAPACITATEA DE FIXARE BĂI

Dacă se doresc negative permanente, este foarte important ca baia de fixare să nu fie suprasolicitată. Este imposibil de controlat starea băii de fixare prin simpla examinare vizuală. O baie de fixare aproape de epuizare va elimina în continuare negativul, dar sărurile de argint greu solubile vor rămâne în peliculă. Prin urmare, ar trebui să fie o regulă să aruncați baia de fixare atunci când este nevoie de două ori mai mult pentru a curăța pelicula decât atunci când baia era proaspătă. Cifrele de epuizare din Tabelul LU ar trebui luate ca un maxim sigur.

LU.—CAPACITATE DE FIXARE BATH

Dimensiunea filmului	Număr pe I litru
Foi de 8 x 10 in.	25
Rollfilm 120 sau 620	25
Roll film 127	50
35 mm. film (36 expuneri)	25

Foile 6| x 8J in. sau 18 x 24 cm. 40
Foi 4j x 6| in. sau 13 X 18 cm. 60
Foi 4 x 5 in. 100
Foile 3| x 4¿ in. sau 9 x 12 cm. 150

Toate soluțiile de fixare au proprietăți bune de păstrare. Într-un rezervor deschis se pot păstra cel puțin o lună; într-o sticlă bine închisă vor rezista trei luni sau mai mult.

O metodă simplă de a determina gradul de epuizare este utilizarea de hârtii indicator:

(1) Test pentru argint. După cum știm deja, băile de fixare suprasolicitate conțin compuși complexi de tiosulfat de argint care sunt reținuți de film și nu pot fi îndepărtați complet prin spălare. Conținutul de argint al fixatoarelor uzate de toate tipurile poate fi estimat cu ușurință cu Agfa sau „Hârtii de estimare a argintului” similare.

O bucată de hârtie de test este înmuiată rapid în fixator, agitată pentru a îndepărta excesul de lichid și așezată pe un card alb curat. După aproximativ 15 secunde, culoarea hârtiei de test este comparată cu patch-urile de culoare ale diagramei furnizate împreună cu hârtia de testare. Cea mai apropiată potrivire indică conținutul de argint în grame pe litru. Pentru lucrul normal în vase sau rezervoare mici 3,5 g/litru este un maxim sigur. În rezervoarele mari se ajunge uneori la un conținut de argint de 10 g/litru sau mai mult, dar 7 g. /litru este cel mai bine privit ca limită.

Gradul de epuizare al băii de fixare poate fi testat și cu o soluție de iodură de potasiu 5 %. Adăugați aproximativ 2 picături din această soluție la 10 ml. fixator într-o eprubetă. Dacă nu apare tulburări, baia este încă potrivită pentru utilizare. Dacă există un precipitat tulbure care, oricum, dispare la agitare, baia se epuizează, dar dacă se formează un precipitat permanent (iodură de argint), baia este epuizată.

(2) Test pentru aciditate. Aciditatea poate fi verificată cu hârtie indicatoare. pH-ul fixatorului de rezistență de lucru trebuie să fie între 4,2-4,5. Utilizarea hârtiei de turnesol nu este recomandată, este mai bine să determinați pH-ul cu o hârtie indicator „Narrow Range” precum BDH 4055. Dacă pH-ul este dozat la 5, trebuie adăugat mai mult acid la fixator, fie 50% soluție de acid acetic sau o cantitate suplimentară de soluție stoc de întăritor acid.

LIII.—OPRIRE BĂI

171 Oprire baie172173 Oprire baie .Oprire baie 174 Oprire baie de întărire175 Oprire baie de întărire176 Oprire baie de fixare177 Întărire Oprire baie de fixare

Hipo-cristul. —— ———250250
Acetat de sodiu anhid. —20——202020
Hidroxid de sodiu ——4,5————
Metabisulfit de sodiu —— ———55
alaun de potasiu crom —— —30———
alaun de potasiu —— ——30—30
Acid acetic (glaciar) 30I0II—I0I0I0
Acid borie —— ——5—5
Apă de făcut I000I000I000I000I000I000I000

Clătirea și oprirea băilor

Dezvoltătorii și băile de fixare nu sunt de acord una cu cealaltă, de aceea este necesar să se îndepărteze cât mai mult posibil din revelator

din negativ înainte de a fi introdus în baia de fixare. Dacă nu se face acest lucru, dezvoltatorul din baia de fixare îi poate afecta funcționarea, îi poate scurta durata de viață și poate da naștere la o serie de probleme. (Vezi pagina 406.) În anumite cazuri, dezvoltarea poate continua chiar și în baia de fixare.

Henee clătirea dintre dezvoltare și fixare nu este atât de lipsită de importanță pe cât cred unii oameni. Ar trebui să fie scurt, dar temeinic și, de preferință, în apă curentă, sau cel puțin în apă care este reînnoită frecvent. Nu are rost să clătiți negativul într-o baie care conține aproape la fel de mult dezvoltator ca baia de revelator în sine.

Este mai bine și mai sigur să folosiți o baie de oprire sau ca auxiliar la clătire. Aceasta este o soluție de acid slab care conține de obicei aproximativ 2% acid acetic glacial. Același scop este îndeplinit de o soluție de 3-5 % de metabisulfit de potasiu sau metabisulfit de sodiu. O astfel de baie de oprire întrerupe acțiunea revelatorului mai mult sau mai puțin imediat, în timp ce într-o clătire cu apă, dezvoltarea poate continua adesea într-o măsură destul de mare până când revelatorul este complet spălat. Desigur, este esențial ca baia de oprire să fie cu adevărat acidă și, dacă este utilizată continuu, poate fi necesar să o testați cu un indicator, așa cum este sugerat pentru soluția de fixare (pagina 277). Este adesea de dorit să se oprească și să se întărească filmul în același timp, iar dacă prelucrarea trebuie efectuată la temperatură ridicată, acest lucru este absolut imperativ. Cea mai simplă oprire-întărire

LIV. — BĂI DE OPRIRE ȘI CALITARE

178 SBI179 SB3 AN2I6180 SB4181182 OP207183 D2S184 G357
Acid acetic (glaciar) I7————6,5—
alaun cromat —3030—I51520
Sulfat de sodiu ——60———30
Metabisulfit de potasiu —— 50I5——
Apă la I000I000I000I0001000I000I000

Baia este o soluție de aproximativ 3 % de potasiu sau alaun crom. La această soluție se poate adăuga acid acetic. Dacă se adaugă sulfat de sodiu ca agent anti-umflare, temperatura are un efect încă mai mic.

Un număr de formule pentru aceste diferite tipuri de băi de oprire se găsesc în (Tabelul L1V).

FIXARE PLATA SAU NEUTRA BATH

Băile de fixare constând doar dintr-o soluție de hipo în apă sunt potrivite pentru fixarea negativelor, dar sunt folosite în practică doar în ocazii foarte rare. Este vital, deci, ca niciun dezvoltator să nu fie transportat în baia de fixare. După cum am văzut deja, viteza de fixare crește odată cu conținutul de hipo până la un anumit punct. Limita utilă se află la aproximativ 40% din hipo și, în practică, concentrația cea mai generală utilă este în regiunea 25-30%.

BĂI DE FIXARE A ACIDE

Baia de fixare a acidului este cea mai utilizată în practică. Neutralizează prompt orice urmă de alcali adusă de la dezvoltator și previne petele și alte probleme care altfel ar putea apărea din această sursă. Agentul de dezvoltare transferat în baia de fixare s-ar oxida destul de rapid într-o soluție neutră, decolorând baia și provocând pete în peliculă.

Acidificarea băii nu poate fi realizată pur și simplu prin adăugarea oricărui acid, deoarece mulți dintre aceștia ar descompune hipo și ar elibera sulful. Acidul sulfuros nu descompune tiosulfatul, dar deoarece

acest acid în sine nu este stabil, se folosesc sărurile sale, cum ar fi metabisulfitul de potasiu sau metabisulfitul de sodiu.
Se pot folosi și anumiți acizi organici slabi, cum ar fi acidul acetic, dar numai împreună cu sulfitul de sodiu pentru a produce acid sulfuros în soluție.
Un număr de astfel de băi de fixare a acidului sunt enumerate în Tabelul XLVIII. În tipul obișnuit de baie de fixare cu acid, se folosesc bisulfiți și se poate adăuga clorură de amoniu pentru a accelera procesul de fixare (vezi pagina 266). De asemenea, este posibil să se înlocuiască hipo cu tiosulfat de amoniu pentru a produce un acid rapid
272
baie de fixare. La prepararea soluțiilor de fixare pentru baie trebuie respectate următoarele puncte.
Trebuie remarcat faptul că hipo, la dizolvarea în apă, produce o scădere vizibilă a temperaturii. Prin urmare, este recomandabil să folosiți apă caldă pentru a accelera procesul de soluție. Cu toate acestea, după ce hipo este dizolvat, soluția ar trebui să-și recapete aproximativ temperatura camerei înainte ca componenta acidă să fie adăugată.
De asemenea, este recomandată practica de a dizolva separat ingredientul acid într-un volum mic de apă, mai ales când se aplică amestecul de sulfit de sodiu și acid acetic.
BĂI DE CALIRE ȘI FIXARE
Avantajele băii de întărire-fixare nu se limitează la lucrul la temperaturi mai ridicate, ele reduc semnificativ riscul de rănire a stratului de gelatină al filmului la orice temperatură.
Agentul de întărire real este de obicei alaunul crom sau alaunul de potasiu. Dintre acești doi agenți, alaunul de crom exercită cel mai mare efect de întărire, dar băile de alaun de crom au proprietăți de păstrare mai slabe decât cele care utilizează alaun de potasiu. De obicei, se folosește alaun de potasiu.
Toate băile de întărire și de fixare trebuie să conțină o proporție determinată de acid. În caz contrar, alcalii din revelator ar putea precipita agentul de întărire. În mod normal, acidul acetic este utilizat, desigur, în prezența sulfitului de sodiu din motivele menționate mai sus. S-a descoperit că acidul acetic poate fi suplimentat, în mod avantajos, cu acid borie, care mărește întărirea, prelungește durata de viață a băii și inhibă în mod deosebit formarea unui precipitat chiar și în condiții nefavorabile.
To alcătuiți o baie de întărire-fixare, diferitele ingrediente trebuie dizolvate în ordinea dată în tabelul LV. În cazul băilor de întărire-fixare cu alaun crom, metoda preferată este de obicei să se alcătuiască două soluții stoc A și B, așa cum se arată în tabelul LVI. Soluția B, care conține alaun de crom, are proprietăți de păstrare mai bune decât soluția de lucru mixtă. De asemenea, este adesea găsit convenabil să se alcătuiască fixatorul care conține alaun de potasiu dintr-o soluție stoc, așa cum este prezentat în tabelul LVII. To alcătuiesc soluția de lucru
273
LV.—BĂI FIX DE CALIRE A ACIDE
185 Fl 5 PIF186 F6187 F7188 FIO189 AN204190 G306191 /Fl 9192
AG305193 ATF5194 ATF2

Tiosulfat de sodiu	2402403603302402003002OO——
Tiosulfat de amoniu	————————200II2
Clorura de amoniu	——50———————

sulfit de sodiu anhidă.   I5I5I57.5I5I2.5—20I5I5
Metabisulfit de potasiu   ————I2,5—2,5———
Acid acetic 28%*   484847727570—5555—
Acid borie 7,5—7,5—————7,5—
Borax   ————I5—————
Kodalk   —I5—30——————
alaun de potasiu   I5I5I522.5I5I5—I0I5—
Alaun cromat   ——————I2.5——I5
Adaosuri speciale   ——————————Acid sulfuric 5%
Apă la   I000I000I000I000I000I000I000I000I000I000
*Acid acetic glaciar 3 părți, apă 8 părți

LVI.—BĂI DE CALIRE ACIDĂ (Cu alaun cromat)*
195 FI6 AN202196 AG306197 AG308
Soluția A
Tiosulfat de sodiu   960280340
sulfit de sodiu anhidă.   6025I7
Acid sulfuric conc.   —I.5—
Metabisulfit de sodiu ——37,5
Apă până la   3000500500
Soluția B
alaun crom potasiu   601530
Acid sulfuric conc.   8——
Apă la   I000500500
Soluție de lucru   Adăugați B la AAdăugați B la AAdăugați B la A
♦Alaunul cromat este un fixator-întăritor foarte slab în practică.
Alaunul de potasiu este de preferat (vezi tabelul LV).

LVII.—SOLUȚIE STOCK DE CĂLIREA ACIDĂ
198 F5a199 F6a200201 D2FH
sulfit de sodiu anhidă.   75755060
Acid acetic*   23523575I90
Cristal de acid Borie.   37,5———
Metaborat de sodiu   —75——
alaun de potasiu   7575I0060
Apă la   I000I000I000I000
Soluție de lucru   I parte soluție stoc la patru părți soluție hipo 30%.
♦Acid acetic glaciar 3 părți, apă 8 părți.

275

Soluția stoc de întărire acidă este pur și simplu diluată cu o soluție de 30% de hipo simplă.

BĂI DE FIXARE RAPIDĂ

În toate aceste soluții de fixare se poate folosi tiosulfat de amoniu în locul compusului de sodiu sau un amestec de hipo cu clorură de amoniu.

Când fixarea trebuie finalizată în 20 de secunde sau mai puțin, tiosulfatul de sodiu sau de amoniu nu este adecvat. Agenții de fixare satisfăcători în acest scop sunt cianura de potasiu sau tiocianatul de amoniu. Deoarece primul este foarte otrăvitor, se utilizează de obicei tiocianatul de amoniu.

Tiocianatul de amoniu are cea mai rapidă acțiune de fixare la o concentrație de 40-50 %. Dacă fixarea trebuie efectuată în câteva secunde, temperatura soluției poate fi dusă până la aproximativ 50°C. (122°F). Deoarece soluțiile de tiocianat de amoniu au un efect de lichefiere asupra gelatinei, ar putea fi necesar să se adauge 5% formol, chiar dacă fixarea se efectuează la temperatură normală, în cazul în care emulsia nu este suficient de întărită. Fixarea cu

tiocianat de amoniu este potrivită în special pentru prelucrarea de mare viteză a materialelor având acoperiri de emulsie subțiri și foarte întărite.
Soluțiile de tiocianat de amoniu sunt potrivite și atunci când procesul de fixare trebuie efectuat la o temperatură foarte scăzută, deoarece nu îngheață peste -18°C. La -7°C. de exemplu, repararea durează doar aproximativ 4 minute, în timp ce ar dura 1 oră în hipo obișnuit.
O altă formulă pentru o baie de fixare rapidă de acest tip este următoarea:

202.—FIXATOR RAPID DE TIOCIANAT

Tiocianat de potasiu	100 grame
alaun de potasiu	50 grame
Apă pentru a face	1000 ml.

Se dizolvă și se adaugă acid acetic 35 ml.

FIXARE BATH ÎNTREȚINERE ȘI REGENERARE

Compoziția unei băi de fixare, ca și cea a unui dezvoltator, se modifică odată cu utilizarea. Pe măsură ce baia este folosită, din ce în ce mai mult dezvoltator alcalin este transportat și acidul din fixare.

soluția se epuizează. Dacă o baie de fixare a întăritorului acid devine neutră sau alcalină, se poate forma nămol și se poate depune pe negativi sub formă de gunoi, care este foarte greu de îndepărtat odată ce negativii sunt uscati. Nu numai că aciditatea scade pe măsură ce se folosește baia, dar acțiunea de curățare în sine devine mai lentă, datorită diluției generale a fixatorului. În plus, se formează produse secundare care măresc timpul de fixare și pot avea, de asemenea, un efect asupra permanenței negativelor. Pentru a menține eficiența soluției de fixare, trebuie luate următoarele măsuri:

1. Controlul hipoconcentrației

Scăderea hipoconcentrației poate fi exagerată pur și simplu prin menținerea greutății specifice, care ar trebui măsurată cu un hidrometru. Există hidrometre disponibile care sunt scalate direct în grame de hipo per litru.

2. Verificarea Acidității

Aciditatea poate fi verificată pur și simplu prin utilizarea unui indicator, fie sub formă de soluție indicator sau hârtie indicator. Pentru utilizare cu soluții de fixare cu întărire acidă care conțin alaun de potasiu, verde de bromo-crezol este recomandat ca indicator. O probă din soluția de fixare este luată într-o eprubetă și se adaugă câteva picături de indicator. Dacă se obține o culoare verde-albăstruie în loc de o culoare verde, se adaugă o soluție de acid acetic 50% la soluția de fixare din rezervor până când un test suplimentar al indicatorului dă culoarea verde corectă. O culoare galben-verde indică faptul că soluția este prea acidă, ceea ce poate duce la descompunerea soluției prin sulfurare. În acest caz, trebuie adăugate cantități mici dintr-o soluție de hidroxid de sodiu 10% până când se obține o culoare verde. Pentru testarea acidității soluțiilor de fixare care nu se întăresc sau a celor care conțin alaun crom, trebuie utilizat indicatorul Bromo-crezol violet. Dacă culoarea testului este violet, aceasta indică faptul că soluția de fixare are nevoie de mai mult acid până când se obține o culoare verde-gălbuie cu testul indicator.

3. Epuizarea Fixer s

Gradul de epuizare a fixatoarelor poate fi determinat cu ușurință cu hârtiile de estimare Agfa Silver (vezi pagina 269). Pentru lucrul normal în vase și rezervoare mici, 3,5 grame pe litru este un maxim

sigur. În rezervoarele mari se ajunge uneori la un conținut de argint de 10 grame pe litru sau mai mult, dar 7 grame pe litru este cel mai bine privit ca limită.
277
Fixatorii de imprimare trebuie aruncați atunci când conținutul de argint ajunge la 1,75 grame pe litru. Pentru o stabilitate maximă a imprimării, nu trebuie depășit 1 gram pe litru.
Chiar dacă soluția de fixare este completată în mod regulat, baia trebuie reînnoită din când în când, deoarece timpul de curățare va deveni în cele din urmă excesiv. Acest lucru se datorează acumulării în baia de halogenuri alcaline care încetinesc acțiunea de fixare și nu pot fi îndepărtate din soluția de fixare. Cu recuperarea argintului, adăugarea de reumplere poate fi continuată pentru un timp considerabil mai lung decât în mod normal. Cu toate acestea, când timpul de curățare este dublat, baia de fixare trebuie aruncată.
Regenerarea băii de fixare este mai fiabilă atunci când sunt utilizate metode electrolitice de recuperare a argintului. Dintre metodele chimice, procedeul cu hidrosulfit de sodiu este în acest sens cel mai bun.
MONOBATI
Combinația de dezvoltare și fixare într-o singură operație și într-una și aceeași baie este o problemă veche în fotografie la care o soluție satisfăcătoare a fost găsită abia recent. Ideea unei astfel de monobai este destul de atrăgătoare, deoarece eliminează soluții separate de oprire și fixare și chiar de întărire. Mai mult, nu necesită un timp precis de dezvoltare și scade efectul variațiilor de agitație, temperatură și alte condiții de procesare.
Având în vedere aceste avantaje, poate părea remarcabil că dezvoltarea combinată și repararea, sugerată pentru prima dată în 1889, a durat atât de mult pentru a deveni practicabilă. Răspunsul constă în faptul că, în ciuda eforturilor unui număr mare de investigatori, formulele monobath au avut o serie de deficiențe grave. De fapt, majoritatea au fost considerate caracteristici inerente ale metodei. Părea a fi imposibil de evitat pierderea vitezei, gradația și densitatea maximă au fost nesatisfăcătoare și a existat o tendință pronunțată de a produce ceață. Proprietățile de păstrare și epuizare au avut tendința de a fi mai slabe decât la dezvoltatorii convenționali de tip similar.
Aceste dezavantaje au fost exagerate ca urmare a unor cercetări mai recente, ajutate de faptul că filmele moderne
278
sunt practic mai potrivite pentru metodă decât cele disponibile până acum. Au fost concepute formule, în special cele bazate pe utilizarea fenidonei, care produc rezultate care sunt practic identice cu cele obținute prin prelucrare convențională. Problema constă în combinarea unui dezvoltator care acționează atât de repede încât dezvoltarea este terminată înainte de începerea fixării. Dar chiar dacă repararea a început deja, dezvoltarea este probabil ajutată de un proces de dezvoltare fizică.
Multe formule de monobaie se bazează pe MQ cu o proporție mare de hidroxid de sodiu ca accelerator (vezi tabelul LVIII.
Un alt punct de luat în considerare este concentrația revelatorului monobaie. Atunci când concentrația uzuală de soluții de dezvoltare convenționale este amestecată cu concentrația uzuală de băi hipo pentru a forma o monobaie, nu se obține un rezultat satisfăcător. Pentru rezultate acceptabile, concentrația de dezvoltator trebuie crescută în

medie de 5 ori. În același timp, pH-ul trebuie crescut la pH 11-12, în timp ce conținutul de hipo trebuie redus.
Pentru a crește stabilitatea și proprietățile de epuizare până când sunt egale cu cele ale dezvoltatorilor convenționali, în Formula 203 se adaugă alaun de potasiu. Un astfel de dezvoltator păstrează un pH de 11,5 pe toată durata sa utilă. Acest tampon ajută, de asemenea, la prevenirea umflării excesive a gelatinei și a reticulării. Monobaile pot avea o acțiune foarte rapidă, procesând filmul în aproximativ 3 minute la 75°F. Acolo unde procesarea rapidă este importantă, o baie mono poate fi utilizată la această temperatură sau chiar mai mare.
Un număr de formule monobath publicate se bazează pe utilizarea fenidonei și se pretinde că aceasta duce la un contrast de viteză mai mare și densitate maximă (Formulele 204, 206-208). În loc de alaun Formula 204 conține formol care este un întăritor mai eficient, mai ales în soluție alcalină și în prezența sulfitului.
Valoarea gama a unei monobai este fixată de compoziția sa și nu poate fi variată prin modificarea diluției, a timpului sau a temperaturii de dezvoltare. Este, totuși, posibil să se obțină o gamă largă gama fără pierderea vitezei filmului prin metoda simplă de a varia conținutul hipo. Cu Formula 204, de exemplu, se obține un interval gamma de 0,65-1,05 prin variarea conținutului de hipo între 150 și 250 de grame pe litru.

203 HS Keelan1204 M. Levy3205 C. Orlando3 Ko<206 iak Research Lab.4207 A. Sasai și N. Mii6208 GW Crawley*
Metol ——I2.9———
sulfit de sodiu anhidă. 506070.9504050
Hidrochinonă 153025.7I2I5I2
Fenidonă 100,8-5—42I
Hipo HO75-250I80HO2570-125
Ianat de potasiu ————90—
Hidroxid de sodiu 182525,74—IO
Carbonat de sodiu ————40—
alaun de potasiu 18—————
Formaldehidă (38%) —IO————,
Antiaburire ——Benzotriazol IO g— 2-Mercapto Benzthiazol — 0,I g

Apa la I000I000I000I000I000I000
1 fotografie. Sc. 5.144 (1957) 2 Fotografie. Sc. ing. 2, 136 (1958) 3 Fotografie. Se. ing. 2, 142 (1958) 4 Fotografie. Se. ing. 5.198 (1961) 5 Fotografie. Se. ing. 8, 270 (1964) 8 Brit. J. Foto. Anual (1974).
Folosind același procedeu, formulele monobath pot fi adaptate la diferite tipuri de filme. Practic, nu sunt la fel de universale ca dezvoltatorii convenționali și poate fi necesar să se modifice raportul dintre viteza de dezvoltare și fixare pentru a se potrivi cu diferite emulsii. Viteza de dezvoltare poate fi de obicei controlată de conținutul alcalin (valoarea pH-ului), în timp ce cursul fixării poate fi influențat de cantitatea de hipo.
G. Haist a rezumat variațiile în formularea în monobaie și condițiile de procesare care pot fi utilizate pentru a modifica rezultatele obținute:
Pentru a crește contrastul și viteza de emulsie
(1) Ridicați pH-ul.
(2) Creșterea concentrației sau a activității agenților de dezvoltare.

(3) Reduceți concentrația agentului de fixare.
(4) Ridicați temperatura de procesare.
(5) Pentru mai mult contrast creșteți concentrația de hidrochinonă și pentru mai multă viteză creșteți concentrația de fenidonă sau metol.

Pentru a reduce contrastul sau viteza de emulsie
(1) Scădeți pH-ul.
(2) Creșteți concentrația sau activitatea agentului de fixare.
(3) Creșteți conținutul de sare sau vâscozitatea.
(4) Folosiți o agitație mai viguroasă.

Deși formulele monobath din Tabelul LVIII au folosit toate hipo, o dezvoltare recentă* a fost utilizarea a-tioglicerolului ca agent de fixare. Această formulă de monobaie (209) folosește tartrat de antimoniu și potasiu ca agent de stabilizare și s-a susținut că filmul de mare viteză, cum ar fi Kodak plus-X

209.—MONOBATH ULTRA RAPID
(pH 12,65 prin adăugare de hidroxid de potasiu)

sulfit de potasiu	20 grame
Tartrat de antimoniu potasiu**	40 grame
Fenidonă	3 grame
Hidrochinonă	60 grame
a-Tioglicerol	I50ml.
Apă până la	1.000 ml.

♦♦substanță toxică
♦L. Corben, C. Bloom, D. Willoughby și A. Shepp, J. Phot. Sci., 14, 297 (1966).

Reversai SO-273 poate fi procesat în 2,5 secunde la 120°F. (48°C) pentru a da rezultate comparabile cu cele ale filmului procesat în mod normal în revelatorul D-19.

FIXARE LA TEMPERATURĂ JOSE

Fixarea, ca și dezvoltarea (vezi pagina 229), este mai puțin rapidă la temperaturi mai scăzute și, prin urmare, este recomandabil să se folosească o baie cu activitate ridicată, adică soluții de fixare bazate pe utilizarea tiosulfatului de amoniu (Formulele 193, 194). Concentrația optimă de fixatori de tiosulfat de amoniu variază în funcție de temperatură și, de fapt, poate fi mai bine să se dilueze soluțiile atunci când temperatura este scăzută. La o temperatură de lucru de 20-40°F. (minus 6 până la + 4°C.) soluția standard de fixare trebuie diluată cu 3 părți de apă și, la temperatură foarte scăzută, trebuie adăugată 1 parte de etilenglicol pentru congelare.

O fixare mult mai rapidă poate fi obținută prin utilizarea unei băi de tiocianat (Formula 202). O concentrație de 40% tiocianat de potasiu a fost găsită aproximativ optimă pentru temperaturi cuprinse între 20-70°F. (minus 6 până la 21 °C). La 20°F. de exemplu, baia va curăța filmul dezvoltat în 3-4 minute, în timp ce o baie cu tiosulfat de amoniu ar dura peste 1 oră. Deoarece punctul de îngheț al acestei băi de tiocianat este de aproximativ 0°F. (minus 18°C) nu trebuie adăugat antigel atunci când lucrați în acest interval. Baia de fixare cu tiocianat are tendința de a înmuia gelatina și poate provoca dificultăți la spălare și uscare. Acest lucru poate fi în mare măsură exagerat prin adăugarea de aproximativ 5% formalină ca întăritor și făcând soluția de fixare ușor alcalină prin adăugarea de carbonat de sodiu.

Dacă spălarea în aceste condiții prezintă dificultăți, nu există obiecții cu privire la adăugarea de etilenglicol în apa de spălare ca antigel. Filmul poate fi spălat, de exemplu, în 4 băi succesive dintr-o

soluție 25 % (în volum) de etilen glicol, 10 minute la fiecare schimbare.
La temperaturi foarte scăzute, poate fi necesar să se accelereze uscarea prin utilizarea de alcool (vezi pagina 296).
RECUPERAREA ARGINTULUI
Argintul este un material destul de costisitor, iar recuperarea lui este, prin urmare, utilă atunci când apare în cantități apreciabile la fixare.

băi. De obicei, doar aproximativ 25% din argintul din materialele sensibile formează imaginea dezvoltată: balanța își găsește drum în soluția de fixare. Când sunt utilizate cantități mari de materiale fotografice, cantitatea de argint astfel acumulată este apreciabilă. În medie, următoarele cantități de argint sunt recuperabile:
LVI II A.—RECUPERAREA ARGENTULUI
Material peliculă   Argint potențial recuperabil (grame/100 unități procesate)
B. și W. Negativ (1-120,1-135/36) Color Negativ (1-120,1-135/36) Color Reversai (1-120,1-135/36) Film „Lith” (20,3 x 25,4 cm) Radiografie, industrial (35 x 43 cm) Radiografie, medical (35 x 43 cm) 10-16   32-36 24-28 10-17 155-249 46-93
DETERMINAȚI CANTITATEA DE ARGINT ÎN BĂI DE FIXARE Cantitatea de argint pe care o conține o baie de fixare depinde în mod natural de măsura în care a fost utilizată baia. În medie, se poate aștepta un conținut de argint de 2-3 părți la 1000 de părți de soluție de fixare, dar poate ajunge până la 1 parte la 100 de părți.
În majoritatea cazurilor, nu este necesar să se calculeze conținutul probabil de argint al băii de fixare; este suficient să-l recuperezi. Dacă este necesară determinarea, pot fi utilizate metodele analitice obișnuite, dar acestea depășesc în mod normal capacitatea personalului camerei întunecate.
Kodak a produs un „Argentometru” care este foarte simplu de utilizat, dar destul de scump de cumpărat. Măsoară adâncimea de culoare a unei soluții coloidale de sulfură de argint prin intermediul unei fotocelule și determină astfel cantitatea de argint din baie. Ilford a furnizat un „Estimator de argint” mai simplu, bazat pe un test vizual de culoare. Pentru a estima concentrația de argint, o probă de fixator este comparată cu soluția de testat printr-un comparator care, atunci când este ajustat, indică concentrația de argint din baia de fixare în grame pe litru.
Cel mai simplu mijloc de a determina conținutul de argint al fixatoarelor de fotografii utilizate este utilizarea hârtiei de estimare a argintului Agfa. O bucată de hârtie de test este scufundată în fixator, the

excesul de lichid eliminat și hârtia așezată pe un carton alb curat. După 15 secunde, culoarea sa este comparată cu cea a diagramei furnizate cu lucrările de estimare. Se compară cu cele mai apropiate două patch-uri de culoare adiacente și ia cea mai apropiată potrivire. Se poate citi apoi pe scară conținutul de argint în grame pe litru.
Următoarea metodă folosește un principiu similar de comparare a culorilor. Este nevoie de două soluții:
210.—SOLUȚIE DE TEST PENTRU DETERMININO SILVER
1. Apă40 uncii1000mi.
   Hypo cristal.4 uncii100grame
   Clorura de argint54 boabe2,6 grame

2. Acid citric180 boabe9grame
Citrat de sodiu4 uncii100 grame
Apă pentru a face40 uncii1000mi.
3. Gelatina80 boabe4grame
Apă40 uncii1000mi.

Adăugați câteva picături de ulei de porumbei în soluția nr. 3 ca conservant.
Gelatina se umfla mai intai in apa rece, apoi se incalzeste pe baia de apa cu agitare pana se dizolva complet si in final se aduce la volumul corect.
4. Sulfura de sodiu Sulfit de sodiu Apa la
I uncie I uncie 4 uncii
12 grame
6 grame 100 mi.
Soluția standard pentru comparație se face luând 4 mi. a soluției 1 și adăugând 6 mi. a soluției 2 urmată de 10 mi. de soluție 3. După diluare la aproape 100 mi., 2 mi. din soluția 4 se adaugă la amestec care se aduce apoi la exact 100 ml. Aceasta oferă o suspensie coloidală maro de sulfură de argint care se păstrează destul de bine într-un vas închis.
Soluția standard dă o colorare brună rezultată din 2 grame de argint pe litru conținute în soluția 1, care poate fi comparată cu colorarea obținută prin prepararea unui amestec similar folosind 4 ml. a băii de fixare în locul soluției 1 și aceleași cantități de soluții 2, 3 și 4 și completând până la 100 ml ca înainte.
Dacă acum se compară volume egale din aceste două soluții conținute în vase de dimensiuni egale (ex. eprubete), adică standardul și cel realizat din baia de fixare și se constată că au nuanțe identice de maro, ele trebuie să conțină aceeași cantitate de argint, și anume 2 grame pe litru. Dacă
284
soluția din baia de fixare este un maro mai adânc, conține mai mult argint.
Apoi luați jumătate din volum, adăugați un volum egal de apă și agitați bine și comparați din nou. Dacă acum culoarea este egală, atunci baia de fixare conține de două ori mai mult argint decât standardul, și anume 4 grame pe litru.
Una sau două încercări vor fi suficiente pentru a determina destul de exact cât argint conține baia.
Desigur, o astfel de metodă nu este necesară pentru un singur lucrător, dar este utilă în mica afacere unde este util să știți cât conțin băile de argint și deci cantitatea care poate fi recuperată din ele.

RECUPERAREA ELECTROLITICĂ A ARGINTULUI

Acolo unde trebuie tratate volume mari de baie de fixare, aceasta este metoda ideala de recuperare a argintului. Este curat și produce un argint foarte pur (92-99%). Are, de asemenea, avantajele unei durate mari de viață și reutilizare a băilor de fixare, economie pentru operațiuni la scară largă și poate fi utilizat pentru soluții de înălbire-fixare. Cu toate acestea, trebuie menționate unele dintre dezavantajele acestei metode de recuperare a argintului. Echipamentul este relativ scump de cumpărat, deși unii furnizori operează scheme de închiriere. Pentru a asigura o funcționare eficientă, procesul de recuperare trebuie monitorizat și controlat cu precizie și este nevoie de timp pentru a îndepărta argintul de pe catod. Unitățile ocupă spațiu, ceea ce poate fi o problemă într-un laborator de procesare aglomerat.

Toate unitățile electrolitice de recuperare a argintului funcționează pe același principiu a doi electrozi (un anod și un catod) fiind scufundați într-un fixator care conține argint prin care trece un curent continuu care face ca argintul să se depună pe catod. Încercările timpurii de recuperare a argintului prin această metodă au condus la formarea de sulfură de argint pe și în jurul catodului, datorită descompunerii electrolitice a ionului tiosulfat în ion sulfură, care apoi a reacționat cu ionii de argint pentru a forma sulfură de argint. Această problemă a fost depășită prin utilizarea unei agitații eficiente fie printr-un catod rotativ din oțel inoxidabil, fie prin deplasarea rapidă a soluției de fixare pe lângă electrozii staționari. Aceste metode asigură că există o cantitate suficientă de ioni de argint în apropierea catodului, deoarece argintul este sub forma unui complex de argint-tiosulfat încărcat negativ care, dacă este lăsat.

la propriile dispozitive, ar migra departe de catodul unde are loc placarea cu argint metalic. Densitatea curentului (curent/unitatea de suprafață a catodului) necesită un control atent. Dacă se folosește o densitate de curent prea mare pentru o soluție de fixare care conține puțin argint, are loc sulfurarea. Dacă se utilizează o densitate de curent prea mică, recuperarea argintului este foarte lentă. Unele dintre unitățile mai simple, totuși, folosesc densități scăzute de curent, dar folosesc o suprafață catodică mare și au avantajul că nu este necesară agitarea. În general, unitățile cu densitate mare de curent funcționează la aproximativ 1 amperi/picior pătrat pentru fiecare gram de argint pe litru, iar conținutul minim de argint al fixatorului care trebuie electrolizat nu trebuie să fie mai mic de 1 gram pe litru. Unitățile cu densitate scăzută de curent care funcționează la densități de curent mai mici de 0,1 amperi pe picior pătrat pot recupera argint din soluții de fixare care conțin mai puțin de 0,1 grame pe litru, deși este necesar să se circule soluția pe lângă un banc de electrozi de suprafață mare pentru a creste rata de recuperare.

Pentru practicarea recuperării argintului prin această metodă este necesar să se controleze cu atenție densitatea curentului și să se selecteze o unitate adecvată ratei de utilizare a fixatorului și concentrației de argint în fixator. Unitățile de tip lot pot fi operate la densități mari de curent la începutul recuperării argintului când conținutul de argint este mare, dar pe măsură ce recuperarea continuă, curentul trebuie redus sau va avea loc sulfurarea. Multe unități de tip recirculare mențin continuu concentrația de argint din fixator sub 0,5 grame per litru, cu rezultatul pe care orice fixator purtat împreună cu pelicula la spălare are ca rezultat pierderea de foarte puțin argint. Unele unități funcționează pe preaplinul din rezervoarele de fixare, iar fixatorul de-argint este aruncat. Această metodă necesită puțină muncă în menținerea activității băii de fixare, dar procesul de recuperare trebuie verificat. În acele Sisteme care recirculare fixatorul de-argint este necesar să se efectueze un control chimic adecvat al procesului de recuperare. De exemplu, în timpul electrolizei, atât tiosulfatul, cât și sulfitul sunt transformați în alți produși la anod, astfel încât, după recuperare, fixatorul trebuie completat cu aceste substanțe chimice pentru a-și menține activitatea. Pentru fixatorii care conțin 1-5 grame pe litru, concentrația de sulfit trebuie menținută la aproximativ 8-10 grame pe litru în timpul procesului de recuperare pentru a inhiba reacția de sulfurare. De

asemenea, valoarea pH-ului trebuie menținută sub 5 pentru o recuperare eficientă. În unele procese de dezvoltare alcaline
286
revelatorul este transferat în fixator și acid acetic este de obicei adăugat pentru a menține pH-ul, în timp ce în unele procese de culoare sunt transportați înălbitori acizi și apoi trebuie adăugat hidroxid de sodiu diluat.
În cele din urmă, o cantitate mică de gelatină sau produsele sale degradate fac ca argintul să se depună uniform și fără probleme pe catod; în mod normal, suficient se dizolvă din filmele care sunt procesate.
PRECIPITAREA ARGINTULUI DE ALTE METALE
Multe pulberi metalice vor precipita argintul din soluțiile sale; cele mai bune rezultate de până acum fiind obținute prin utilizarea prafului de zinc. Este nevoie de 3 părți de praf de zinc pentru a precipita 1 parte de argint; Este important să aveți o idee despre cantitatea de argint prezentă pentru a nu risipi zincul.
Argintul este precipitat sub forma unui noroi negru care contine aproximativ 50 % argint metalic. În niciun caz precipitarea nu trebuie efectuată în vasul folosit ca baie de fixare. Cel mai bun mod este de a acumula suficient lichid de fixare de baie uzat și de a precipita un volum mare la un moment dat. Un test simplu pentru a determina dacă argintul este complet precipitat constă în așezarea sau agățarea în baie a unei mici fâșii proaspăt curățate de cupru sau alamă. Dacă după un timp banda prezintă vreo urmă de depozit alb de argint, precipitația a fost incompletă.
Când tot argintul este aruncat jos, se lasă să se depună, lichidul supernatant se sifonează sau se toarnă, iar reziduul este colectat și uscat.
O adaptare mai recentă a acestui principiu este prin utilizarea vatei de oțel.* Teoretic, o parte în greutate de fier (vată de oțel) ar trebui să înlocuiască aproximativ patru părți în greutate de argint din soluțiile de fixare utilizate, dar în practică doar două până la două și una. jumătate de părți din greutate sunt deplasate.
În această metodă, soluția de fixare utilizată este trecută lent în sus printr-o coloană de vată de oțel unde fierul trece în soluție și înlocuiește argintul care este apoi ținut în vată de oțel. Numai fixatorul epuizat poate fi folosit în această metodă; efluentul din coloană nu poate fi folosit ca fixator deoarece este contaminat cu fier.
Aparatul necesar este extrem de simplu și este ilustrat ♦May & Baker, Dagenham, Essex. Lcaflct „Recuperarea argintului de la fixatoare de mare viteză Amfix, Perfix și hyper Amfix, utilizarea vatei de oțel”.
287
în schema de la pagina 288. Poate fi conectat la priza unui procesor automat. Dimensiunea vasului este limitată de rata de utilizare a fixatorului, May & Baker recomandă ca fixatorul să treacă prin aparat în douăzeci și patru de ore pentru a permite timp suficient pentru ca schimbul să aibă loc. Astfel, dacă fixatorul este utilizat la o rată de doisprezece galoane pe zi, vasul ar trebui să aibă o capacitate de doisprezece galoane și debitul ar trebui să fie de o jumătate de galon pe oră. Dacă se folosește mai puțin fixator decât acesta pe zi, acesta poate fi colectat într-un rezervor de colectare până când au fost colectați doisprezece galoane sau ar putea fi folosit un vas mai mic.
Epuizarea vatei de oțel este ușor determinată prin măsurarea conținutului (ridicat) de argint al efluentului sau, mai simplu, prin

aspectul vizual al petelor gri de argint în straturile superioare ale vatei de oțel. Când acest punct a fost atins, vata de oțel este îndepărtată din aparat și lăsată să se usuce înainte de a fi trimisă la rafinării. Aparatul este apoi reîncărcat cu vată de oțel și recuperarea argintului poate fi pornită din nou. Acest principiu este, de asemenea, utilizat în multe ansambluri de cartuş de recuperare a argintului disponibile comercial, care pot fi
UNITATE DE RECUPERAREA ARGINTULUI
e
d
G
O unitate tipică de recuperare a argintului din vată de oțel, constând dintr-un rezervor de lemn sau plastic (b). Fixerul folosit este introdus în vasul (b) prin (a) și trece în sus prin vata de oțel (d) sprijinită pe o platformă perforată de șipci de lemn, de exemplu (c). În cele din urmă, fixatorul din care a fost îndepărtat argintul este aruncat spre deșeuri prin tubul de ieșire (e) sau într-un al doilea vas de recuperare pentru o îndepărtare mai eficientă a argintului.

PRECIPITAREA ARGINTULUI CU SULFUR
Aceasta este cea mai veche și cea mai ieftină metodă de recuperare a argintului. Se obține sub formă de namol cu sulfură de argint care conține 40-70 % argint.   .
Se folosește de obicei sulfura de sodiu, deși se poate folosi sarea de potasiu, ficatul de sulf, dar este mai scumpă. Marele dezavantaj al metodei este evoluția hidrogenului sulfurat care are loc. Din acest motiv, operațiunea trebuie efectuată întotdeauna în aer liber și cât mai departe de camera întunecată posibil, deoarece hidrogenul sulfurat este fatal pentru materialele fotografice sensibile. Cantitatea de hidrogen sulfurat produsă poate fi redusă mult prin neutralizarea băii de fixare cu sodă înainte de adăugarea sulfurei de sodiu. Baia poate fi testată cu hârtie de turnesol pentru a vă asigura că este alcalină. În general, aproximativ o uncie dintr-o soluție de 20% de sulfură de sodiu este necesară pentru fiecare 10 uncii de baie.
Când precipitatul s-a depus, soluția de deasupra este testată cu câteva picături de soluție de sulfură de sodiu. Dacă nu se produce o tulburare maro, precipitația este completă; dacă nu, atunci trebuie adăugată mai multă sulfură de sodiu. Reziduul este tratat în același mod ca și cum ar fi fost precipitat de pulbere metalică.
PRECIPITAREA CU HIDROSULFIT DE SODIU
O metodă oarecum costisitoare, dar care produce un argint curat și pur. Fiecare parte de argint din baie necesită 3 părți de hidrosulfit. ($Na_2S_2O_4$.) Precipitarea este facilitată prin încălzirea băii la aproximativ 120°F.
Se adaugă cantitatea necesară de hidrosulfit, împreună cu cantitatea de cinci ori mai mare de carbonat de sodiu anhidru. REGENERAREA FIXĂRII BATH
Au fost făcute multe încercări de a găsi metode de precipitare a argintului în așa fel încât baia de fixare să fie regenerată și astfel să poată fi folosită din nou. Singura metodă sigură care permite acest lucru este electroliza, pentru că toate celelalte metode duc la acumularea de mult material nedorit în baie și în majoritatea cazurilor duc la descompunerea uneia sau a tuturor hipo.

Spălarea și uscarea

Fixarea unui negativ este întotdeauna urmată de o spălare minuțioasă, deoarece, pe lângă fixarea corectă, permanența și proprietățile bune de păstrare ale negativului depind în întregime de eficiența și completitatea spălării finale, care trebuie să îndepărteze orice urmă de baie de fixare și toate celelalte. săruri solubile din peliculă.

TEHNICA SPĂLĂRII

Spălarea nu trebuie încercată niciodată într-un mod superficial. Scopul său nu va fi îndeplinit decât dacă apa este înlocuită frecvent cu o sursă proaspătă, sau dacă spălarea este efectuată într-un jet de apă curentă.

Încercarea de spălare într-o vase sau aranjamentul prezentat la pagina 129, nr. 1, riscă să eșueze, deoarece apa nu este reînnoită eficient. O îmbunătățire distinctă este de a conduce apa cu ajutorul unui tub de cauciuc, astfel încât să intre în fundul vasului. În acest fel, fluxul de apă care intră se prinde și se amestecă cu soluția hipo dizolvată din peliculă și astfel o îndepărtează. Multe dintre mașinile de spălat de pe piață sunt prevăzute cu un sifon care le golește din partea de jos a mașinii de spălat, oferind astfel o soluție practică a problemei.

Timpul necesar pentru spălare depinde în mod natural într-o oarecare măsură de cantitatea de apă disponibilă și de numărul de negative. Cu o alimentare bună cu apă curentă, 30 de minute ar trebui să fie suficiente, dar dacă sunt multe negative care sunt spălate, acest timp poate fi mărit la 40 de minute.

Dacă apa curentă nu este disponibilă, atunci apa în care se spală negativul trebuie schimbată la intervale de cel mult 5 minute, iar 5-6 astfel de modificări sunt esențiale.

În ceea ce privește cantitatea de apă de utilizat, utilizați un volum cât mai mare

pe cât posibil dar nu mai puțin de aproximativ 8 uncii pentru fiecare negativ 2| X 2| ins. sau pro rata. (200 ml. pe decimetru pătrat de suprafață.)

SPĂLARE ÎN APA DE MARE

Utilizarea apei de mare pentru spălarea materialelor fotografice este practică numai atunci când se utilizează o spălare finală de aproximativ cinci minute în apă dulce. Această spălare finală îndepărtează, după cum au arătat testele Kodak Research Laboratories, sărurile reziduale din material și astfel previne estomparea rapidă a imaginii cauzată de aceste săruri în prezența hipo și absorbția umidității de către sărurile marine higroscopice.

Eliminarea hipo este foarte accelerată în timpul spălării în apă de mare, în comparație cu apa dulce. Drept urmare, se recomandă ca filmele și imprimările să fie spălate în apă de mare pentru aproximativ jumătate din timpii recomandati de obicei și, în final, timp de aproximativ 5 minute în apă dulce.

O creștere de 20 până la 40 de grade a temperaturii apei de mare crește rata de spălare cu 25 până la 50%, dar spălarea la o temperatură de până la 50 °F. (10°C.) elimină hipo mai rapid decât la 70°F. (21°C.) în apă dulce. Timpul total implicat în spălarea în apă de mare urmată de apă dulce este, prin urmare, mai mic decât este necesar doar în apă dulce.

CONTROLUL SPĂLĂRII

Poate apărea ocazia când este necesar să se testeze eficiența spălării sau să se descopere cât timp durează. Trebuie reținut că spălarea trebuie să îndepărteze nu numai orice urmă de hipo, ci și orice săruri

solubile de argint din film. Două teste servesc pentru a afla dacă spălarea a fost completă. Primul este pentru hipo.

211.—SOLUȚIE DE TEST HIPO

Apă distilată 750mi.
Acid acetic, glacial 35mi.
Nitrat de argint 7,5 grame
Apă distilată pentru a face 1000mi.

Soluția nu trebuie lăsată să intre în contact cu materialele fotografice, mâinile sau îmbrăcămintea. Se va păta

ele negre. Soluția trebuie păstrată într-o sticlă întunecată ferit de lumină.

Pentru a face testul, scoateți o porție din film și scufundați-o în soluție timp de 3 minute. Orice pată de pe film indică prezența hipo, iar întreaga peliculă trebuie spălată din nou și testată din nou până când apare puțină sau deloc pătație.

Pentru a testa argintul rezidual se folosește următoarea soluție.

212.—SOLUȚIE DE TEST DE ARGINT

soluție 2% de sulfură de sodiu

Acest test nu trebuie efectuat în camera întunecată. Pentru a face testul, mai întâi îndepărtați excesul de umiditate din film prin racletă și apoi puneți o picătură de soluție de test de argint pe marginea peliculei. După aproximativ 3 minute îndepărtați soluția cu hârtie absorbantă albă curată. O decolorare, alta decât o pată de cremă doar vizibilă, indică prezența compușilor reziduali de argint.

Un alt test este să luați o bandă de film neexpus și nedezvoltat și să o fixați și să o spălați simultan cu alt material. Când spălarea este considerată completă, această bandă este scufundată în soluția de test de argint de mai sus. Orice urmă de săruri de argint din film va da naștere la o colorare maro.

Acest test este, de asemenea, util prin faptul că poate indica faptul că baia de fixare este epuizată și că în peliculă au rămas săruri de argint insolubile. În acest caz, banda de peliculă fixată și spălată este împărțită în două. O parte este testată când spălarea ar trebui să fie completă. Dacă apare decolorarea, spălarea este continuată încă 15 minute și a doua bandă este testată. Dacă acest stil arată decolorarea, atunci baia de fixare nu funcționează corect și trebuie înlocuită cu una proaspătă, iar întreaga spălare a materialului trebuie refixată și spălată din nou.

SCURTAREA SPĂLĂRII PRIN MIJLOACE CHIMICE

Faptul că spălarea este în mod normal o operațiune de lungă durată a determinat mulți oameni să încerce să o scurteze prin mijloace chimice. Au fost utilizate o serie de substanțe, toate fiind substanțe oxidante care distrug sau descompun hipo.

Trebuie să admitem că valoarea unor astfel de metode este foarte îndoielnică. Cu excepția cazului în care sunt utilizate în soluție foarte diluată, există pericolul real ca acestea să atace imaginea. De asemenea este si

posibilitatea ca produsele reacției să rămână în peliculă și să aibă o influență proastă asupra proprietăților sale de păstrare. Henee chiar și atunci când sunt folosite trebuie să urmeze o spălare scurtă.

O metodă mai bună este să utilizați:

213.—HIPO REMOVER

Soluție 5-10% de carbonat sau bicarbonat de sodiu

în care negativul este scăldat timp de 5 minute. O spălare scurtă va elimina apoi orice urmă de hipo.
Un hipoeliminator, recomandat de JL Crabtree,
C. T. Eaton și LE Muehler constă din două substanțe chimice volatile, peroxid de hidrogen și amoniac. Această combinație oxidează hipo la sulfat care este inert și eliminator de exces, fiind volatil, se evaporă. Noul eliminator este destinat utilizării cu elemente pozitive sau negative din hârtie. Este dificil, dacă nu imposibil, să îndepărtați ultimele urme de hipo din hârtie și, drept urmare, sulful din hipo rezidual atacă mai devreme sau mai târziu orice imagine argintie formând o sulfură de argint brun-gălbui.

214.—HIPO ELIMINATOR PENTRU MATERIALE HÂRTIE

Apă 20 uncii 500 ml.
Soluție de peroxid de hidrogen 3% 5 uncii125 ml.
Soluție de amoniac 3% 4 uncii100 ml.
Apă pentru a face 40 uncii 1000 ml.

Pentru a face 3% amoniac, diluați o parte de amoniac 0,880 cu 9 părți de apă.
Printurile sau negativele pe hârtie trebuie spălate cât mai bine posibil, aproximativ 30 de minute la 65-70°F. (18-21°C.) în apă curentă. La temperaturi mai scăzute, timpul de spălare ar trebui să fie mărit, iar pentru imprimeuri cu greutate dublă sau pentru hârtia cu raze X, timpul trebuie dublat. Apoi scufundați fiecare imprimeu în hipoeliminator timp de aproximativ 6 minute la 70°F., 21°C.) și la final spălați timp de 10 minute. Aproximativ 50 de printuri 10 X 8 sau echivalent pot fi tratate într-un galon de soluție.
Cu negativele sau transparente pe sticlă sau film, hipo poate fi de obicei îndepărtat complet doar cu apă, fără utilizarea unui eliminator de hipo. Dacă procesul de spălare trebuie să fie accelerat, atunci poate fi o baie alcalină suplimentară

folosit. Negativele etc. pot fi spălate în apă curentă timp de zece minute și apoi tratate în baia următoare.

215.—HIPO ELIMINATOR PENTRU NEGATIVE

Amoniac .880 4 uncii100 ml.
Apă pentru a face 40 uncii1000 ml.

Negativele sunt scăldate în această soluție timp de 3 minute și apoi spălate timp de 2-3 minute.
Această formulă este preferabilă Nr. 213, deoarece fiind volatilă, nu există niciun reziduu solid rămas în filmul de gelatină al negativului.

USCARE

Când sunt spălate, negativele ar trebui să fie uscate într-un loc fără praf. Filmul poate fi atârnat liber cu o clemă destul de grea dedesubt pentru a preveni curenții de aer să-l sufle prea liber. Plăcile trebuie să fie într-un suport de uscare.
Înainte de a fi puse la uscat, ambele fețe ale negativelor, fie plăci sau folii, trebuie șters ușor, dar ferm, cu o bucată de burete de viscoză sau material similar, pentru a îndepărta toată apa superfluă. Acest lucru nu numai că accelerează uscarea, dar îndepărtează orice pete sau pete de gelatină care s-ar fi depus pe film și îndepărtează posibilitatea unor zone mici de densitate neregulată din cauza picăturilor de apă de pe film.
Uscarea poate fi accelerată utilizând aer cald propulsat de un ventilator. Temperatura nu trebuie să depășească 85-88°F. (30°C), altfel poate avea loc topirea gelatinei. În dulapurile de uscare mai

mari utilizate în domeniul fotografiei, unitatea de încălzire face parte din întreaga instalație (vezi pagina 297).
Sunt disponibile uscătoare cu suflantă mici care usucă filmul fără a-l îndepărta de pe spirai. În aceste uscătoare (vezi pagina 295) aerul este suflat în sus prin filmul de pe bobină și uscarea poate fi accelerată prin încălzirea aerului. Se susține că în această metodă există mai puțin risc de depunere a prafului pe film decât atunci când filmul este atârnat pentru a se usuca într-o cameră obișnuită.
Acolo unde este necesară o uscare foarte rapidă, se poate folosi o baie cu alcool.
294
USCATOR DE FILM
Uscător de peliculă: (a) pelicula de pe spiraile sale, (b) palele ventilatorului, (c) motor electric și (d) element de încălzire.
295
216.—BATH PENTRU USCARE RAPIDĂ Se diluează alcoolul cu 10*20% apă
Diluarea spiritului este necesară pentru a preveni atacul asupra celuloidului filmului. Baia ar trebui să dureze 3-4 minute, iar pelicula poate fi apoi uscată rapid într-un curent de aer. La băuturile spirtoase metilate apare de obicei o turbiditate mai mult sau mai puțin lăptoasă în film, dar aceasta nu interferează de obicei cu imprimarea din acesta.
O altă metodă de uscare rapidă depinde de utilizarea unei soluții concentrate de sare:
217. —BAIE ALTERNATIVA PENTRU USCARE RAPIDA
Soluție saturată de carbonat de potasiu
În aceasta, filmul este scufundat timp de un minut și apoi se șterge cu piele de capră.
218. —BAIE ALTERNATIVA PENTRU USCARE RAPIDA Solutie saturata de sulfat de magneziu (saruri Epsom)
poate fi folosit într-un scop similar; în acest caz, pelicula este administrată o jumătate de minut în soluția de sare, apoi se șterse fără exces de soluție, se face o baie de spirt pentru o secundă sau două și apoi se usucă în câteva secunde în fluxul de aer de la un ventilator.
Aceste metode de uscare foarte rapidă sunt utilizate în lucrările de presare unde deseori fiecare secundă este importantă. Negativele uscate prin astfel de mijloace sunt de obicei folosite pentru a produce măriri. Dacă urmează să fie conservate, trebuie să primească o spălare temeinică de îndată ce au asigurat măririle necesare, altfel prezența sărurilor în peliculă va duce la deteriorare și dezintegrare.
STABILIZARE
În cazurile în care este important să economisiți timp și permanența imprimării are o importanță secundară, imaginea dezvoltată poate fi tratată cu un agent de stabilizare fără spălare ulterior. Scopul acestui agent de stabilizare este acela de a face halogenura de argint nedezvoltată substanțial rapid la lumină și de a-i oferi o anumită stabilitate.
Potrivit WL Brice, HD Russell și EC Yackel, agentul de stabilizare trebuie să fie un compus care nu
296
DUPUL DE USCARE
Aerul încălzit este suflat în jos prin dulap și afară prin podeaua grătar. Un filtru este montat în orificiul de admisie a aerului din dulap. Ușile duble interblocate oferă acces ușor la interior.
297

reacționează cu argintul metalic, dar formează un compus de argint inert la lumină prin reacția cu halogenura de argint nedezvoltată. Compusul argintiu rezultat trebuie să fie de culoare deschisă sau transparent, astfel încât să nu interfereze cu vizualizarea sau imprimarea imaginii finale.
Agenţii de stabilizare care pot fi folosiţi sunt compuşi organici care conţin sulf dublu legat sau o legătură SH şi includ tiosulfaţi şi tiocianaţi de metale alcaline şi de amoniu, tiouree şi acid tioglicolic. De asemenea, pot fi folosiţi compuşi care conţin un atom de azot cuaternar, cum ar fi a-picolinium-jfl-feniletobromură. Agenții sunt utilizați în general în concentrații mai mici decât ar fi în procedurile normale de fixare, în care emulsia este spălată după fixare.
Agenții de stabilizare specifici care pot fi utilizați, împreună cu concentrațiile utile (în greutate) în soluții apoase, sunt următorii:
tiocianat de potasiu 10%
tiocianat de amoniu 5 %
Tiosulfat de sodiu (cristalin) 10%
tiosulfat de potasiu 10%
tiosulfat de amoniu 10%
Tiourea 2 %
Etilen tiouree 2%
propilen tiouree 2 %
Acid tioglicolic (Na sait) 10%
a-picoliniu-^-feniletobromură 10 %
Alți compuși stabilizatori care pot fi utilizați în diferite concentrații sunt următorii:
Acid tiobarbituric
Ditiocarbamat de amoniu
2-Mercapto-4-metil-5-nitro-tiazol
2 Mercapto-4-metil-tiazol
Dithio biuree
4- Aminometil-2-mercapto imidazol
5- Amino-2-mercapto-l, 3,4-tiodiazol 2-Mercapto-5-amino-benzimidazol
6- Amino-2-tio-4-hidroxi-pirimidină Ditio oxamidă
298
Tio trimetil acetamidă Clorhidrat de cisteină Tioacetamidă
Tiopropionamidc Hidrazida tioglicolică
FORMULAREA STABILIZATORILOR
Concentrațiile date mai sus se bazează pe un timp de tratament sau de imersie de aproximativ 30 de secunde. Concentrații mai mici pot fi utilizate cu timpi mai lungi de aplicare sau de imersie. Limita superioară a concentrației este definită de solubilitatea reactivului și de tendința generală de cristalizare în materialul fotografic atunci când sunt utilizate concentrații foarte mari.
Timpul de tratament va varia în funcție de natura filmului (adică mărimea granulelor și compoziția chimică), temperatura tratamentului și modul de aplicare a soluției de stabilizare. Timpul necesar pentru aplicarea unei anumite soluții de stabilizare poate fi apreciat cu ușurință prin inspecția stratului de emulsie. Este necesar ca halogenura de argint să fi dispărut din emulsie, iar dispariția halogenurei, care indică formarea unui complex cu compusul stabilizator, poate fi determinată prin inspecția stratului de emulsie. Când halogenura de argint tocmai a dispărut din emulsie, stabilizarea este completă.

Tiosulfații și tioureele sunt utilizați în soluție acidă, acidul tioglicolic în soluție alcalină și tio-cianați în soluție acidă sau alcalină.
Potrivit DJ Norman și PG Lungley,* experiența a arătat că amprentele stabilizate cu tiocianat de amoniu sunt permanente într-o atmosferă cu umiditate scăzută, dar că în condiții de umiditate ridicată imaginea argintie este atacată și poate deveni în cele din urmă albită. Prin urmare, este de dorit să se aplice pe imprimare cantitatea minimă de tiocianat de amoniu.

ÎMBUNĂTĂȚIREA STABILITĂȚII

Stabilitatea poate fi îmbunătățită suplimentar prin utilizarea unei soluții care conține atât tiocianat de amoniu, cât și amoniu - Brevet britanic nr. 876.497 (1961).

clorură. În general, cele mai bune rezultate sunt obţinute atunci când soluţia de stabilizare menţionată este preparată prin saturarea soluţiei de tiocianat de amoniu cu clorură de amoniu la temperatura camerei. Concentrația de clorură de amoniu în această soluție saturată va varia în funcție de concentrația de tiocianat de amoniu. O soluție de stabilizare foarte satisfăcătoare pentru utilizare în cazul în care soluția de stabilizare este aplicată sub formă de film pe stratul de emulsie dezvoltat conține 180 grame per litru de tiocianat de amoniu și 180 grame pe litru de clorură de amoniu.
John William Glassett și Frank Shirley Sutton* au dezvăluit un proces de fotografiere care utilizează un acid ascorbic sau un sait cu scopul de a reduce efectul advers al umidității excesive asupra imaginii dezvoltate. Acidul ascorbic sau sait este adăugat la o soluție de stabilizare care conține tiocianat de amoniu și clorură de amoniu.
Acizii sau sărurile ascorbic adecvate care pot fi incluse în această soluție de stabilizare sunt acidul 1-ascorbic (cunoscut în mod obișnuit ca „acid ascorbic") acidul izo-ascorbic (cunoscut și ca „acid ery-torbic" sau „acid D-araboascorbic"), sau un sait al oricăruia dintre acești acizi. Dacă se doreşte, în soluţia de stabilizare menţionată poate fi utilizat un amestec de acid 1-ascorbic şi acid izo-ascorbic.
Invenţia este ilustrată prin următorul exemplu: O emulsie de clorură de argint care conţine hidrochinonă este dezvoltată prin aplicarea unei soluţii de sodă caustică 5%. Excesul de alcali se îndepărtează cu o racletă, iar imediat după aceea se aplică pe material, cu ajutorul unei role, o peliculă de soluție de stabilizare alcătuită după următoarea formulă:

219.—SOLUȚIE DE STABILIZARE

Tiocianat de amoniu	180 grame
Clorura de amoniu	180 grame
Acid ascorbic	20 grame
Apă până la	1000 ml.
Amoniac (SG 0,910)	6 ml.

Cantitatea de amoniac este suficientă pentru a ridica pH-ul stabilizatorului la aproximativ 4,5. Excesul de soluție de stabilizare este apoi îndepărtat de pe suprafața materialului.
♦Brevet britanic nr. 875.878 (1961).

Procese de acces rapid

Procesarea cu acces rapid poate fi definită ca o tehnică care produce o imagine utilizabilă în mult mai puțin timp decât este posibil prin metodele convenționale de procesare, de obicei de ordinul câtorva secunde și în unele cazuri chiar și în fracțiuni de secundă. Spre

deosebire de procesarea normală, în procesarea cu acces rapid soluțiile sunt aplicate de aplicatori speciali.
PROCESoare DE CELULA SI CAMERA
Celi și procesorul cu cameră permit contactul unor cantități mici de lichide de procesare cu emulsia și filmul. Între emulsia filmului și dispozitivul de procesare este prevăzut un spațiu îngust. Într-un procesor de acest tip, proiectat de KH Lohse și MB Skolnik*, filmul este amplasat mai întâi peste un cadru de etanșare și apoi ținut strâns de etanșare cu ajutorul unei plăci de presiune. Prin orificiul central al platanului de procesare, volume măsurate de soluții de procesare sunt aduse în camera capilară. Lichidul ar putea revărsa liber placa, dar este ținut în cameră prin forțe capilare.
Dimensiunile camerei sunt critice și trebuie optimizate. S-au obţinut rezultate bune de prelucrare utilizând o adâncime a camerei de la 0,010 la 0,030 inchi. Este preferat un cadru aproape pătrat de 1,16 pe 1,06 inchi; cu toate acestea, un succes egal a fost obținut cu un cadru mai dreptunghiular de 1,16 pe 0,92 inchi.
Volumul de lichid de procesare necesar pentru a filtra camera variază de la 0,3 la 0,5 mile, în funcție de dimensiunea cadrului. Cifrele date se referă la prelucrarea unui 35 mm. cadru dublu. Deoarece soluțiile de prelucrare contactați ♦Fot Sci. și ing. 5: 149 (1961).
301
numai partea de emulsie a filmului, acest proces este bine potrivit pentru procesarea ultra rapidă.
După ce dezvoltarea este completă, soluția de fixare este introdusă în camera capilară prin orificiul central. Acest lucru împinge revelatorul în preaplin și apoi în recipientul de deșeuri. Orice amestecare a celor două lichide este contracarată de puterea soluției de fixare, care nu numai că oprește rapid dezvoltarea, ci și completează fixarea imaginii în prezența urmelor soluției de dezvoltare. O soluție de spălare urmează soluției de fixare după ce fixarea este finalizată. De patru până la opt ori volumul camerei va produce o spălare suficientă. Ciclul de procesare este finalizat prin uscarea emulsiei cu un curent de aer fierbinte, de mare viteză, care intră în cameră din lateral și este direcționat uniform peste suprafața filmului. Aerul de uscare, care iese prin spațiul de deșeuri în recipientul de deșeuri ventilat, curăță și usucă camera, precum și filmul.
Emulsia filmului și caracteristicile dorite ale imaginii determină alegerea soluțiilor de procesare. Procesul cu camera capilară permite o mare flexibilitate în acest domeniu, pentru că orice proces umed poate fi utilizat cu această tehnică. Procesarea monobath dă rezultate acceptabile, deși în anumite aplicații, cum ar fi cea menționată mai sus, unde se dorește cerințe de imagine de contrast ridicat combinate cu un nivel scăzut de ceață, se pot obține rezultate mai bune dacă dezvoltarea și fixarea sunt separate.
Deși această tehnică de prelucrare nu se limitează la utilizarea anumitor tipuri de emulsii, s-a remarcat că pentru procesarea ultra rapidă acele emulsii special concepute de producători pentru aplicații de procesare rapidă dau rezultate superioare.
Ciclul de procesare: capacitatea procesului cu camera capilară poate fi ilustrată prin următorul ciclu de procesare tipic:
Dezvoltare timp de 1,5 secunde, urmată de
Fixare timp de 0,5 secunde și
Spălare timp de 1 secundă.
Filmul este apoi uscat în 2 secunde, oferind un timp total de procesare de numai 5 secunde.

Platoul de procesare, care face parte din blocul de încălzire, conține elemente de încălzire și o sondă de detectare a temperaturii. Temperatura de procesare preselectată este controlată automat și este menținută la ± 0,5°F. Temperatura de procesare poate fi setată pentru orice punct de la mediu la 130°F. Deși prelucrarea la temperatură înaltă nu este neapărat necesară pentru procesarea ultra rapidă, s-a constatat că, în condiții ambientale diferite, temperaturile ridicate de procesare pot fi menținute mai ușor.
Folosind o cameră de dezvoltare cu o cavitate de aproximativ 0,005", C. Orlando* a dezvoltat o metodă de producere a înregistrării datelor fotografie la 1/5 secundă după expunere. Filmul de 35 mm folosit pentru realizarea fotografiei face o etanșare cu buzele camerei în timpul operațiunii de prelucrare Soluția de dezvoltare, care este preîncălzită la 170°F, este pulverizată pe film printr-o fantă îngustă situată pe secțiunea superioară a camerei. Dezvoltătorul este retras dintr-o fantă de pe capătul inferior prin intermediul unui vid produs de o pompă autonomă.După dezvoltare, care durează în mod normal 0,6 secunde, filmul este păstrat în această cameră și aer cald saturat cu vapori de acid acetic este tras prin orificiile de lichid.Aerul cald se usucă filmul și vaporii de acid acetic neutralizează soluția de dezvoltare alcalină și stabilizează imaginea.Stabilizarea însă nu este completă și se folosește o lumină galbenă pentru proiecție pentru a preveni estomparea imaginii.Operația de uscare și stabilizare durează puțin mai puțin de 1 secundă, astfel încât imaginea să poată fi proiectată la aproximativ 1,5 secunde după expunere.
Pentru procesare, baia mono (Formula 205) a dat rezultate excelente de fotografie la 140°F. și timp de procesare de 1,3 secunde. Cu toate acestea, a fost întâlnită o dificultate serioasă care a făcut tehnica nepractică. Soluția de monobaie formează un compus de argint care se precipită și se aderă la suprafața camerei de dezvoltare și la porturile sale lichide. Deoarece aceste orificii sunt foarte înguste - cu o lățime de aproximativ 0,005 inchi - orice depunere străină provoacă o restricție a fluxului de lichid suficient pentru a face echipamentul inoperant după un timp foarte scurt. Un sistem cu două băi este mai fiabil, dar implică utilizarea a două camere, una pentru a dezvolta filmul, cealaltă pentru a o curăța. Pentru dezvoltare, Formula
•Fot. Sci. & ing. 2: 142/147 (1958)

127 este utilizat la 185°F și pentru fixarea unei soluții hipo 50% la 205°F. Fiecare pas necesită doar 0,2 secunde.
APLICATORI DE STRAT VÂSCOS
În selectarea unei metode de prelucrare pentru o mașină care urmează să fie proiectată atât pentru prelucrare rapidă, cât și pentru prelucrare simplificată, tehnica vâscoasă și-a găsit aplicație comercială pe scară largă.
PA Hermle și HD Lowry* au descris o mașină care prelucrează 16 mm. filme pozitive alb-negru la 36 ft./min., cu un timp de uscare până la uscare de un minut. Soluțiile de developare și de fixare sunt acoperite fiecare pe suprafața emulsiei sub formă de strat vâscos într-o atmosferă saturată cu vapori de apă la 125°F. Soluțiile de procesare vâscoase sunt ambalate în pungi pliabile de un galon din polietilenă, care pot fi schimbate fără a întrerupe operațiunea de procesare.
Filmul intră în camera de procesare din camera de alimentare și trece în jurul rolului de acoperire. În acest moment, revelatorul vâscos este aplicat pe suprafața emulsiei de către buncărul de acoperire într-un

strat de aproximativ 0,008 inchi, gros. Bucla de reacție a revelatorului este reglabilă prin ridicarea sau coborârea rolei pentru a oferi timpi de dezvoltare de 2| la 7 secunde. Prin acest mijloc poate fi selectat un contrast specificat.
Învelișul de revelator este îndepărtat printr-un jet de pulverizare cu apă de mare viteză. Apa de suprafață de pe film este îndepărtată cu o racletă de aer de tip Venturi. Filmul trece apoi în jurul unui al doilea rol de acoperire unde fixarea vâscoasă este aplicată de un alt buncăr de acoperire. Sunt necesare două bucle elicoidale pentru timpul de fixare de 12 secunde.
Învelișul de fixare vâscoasă este îndepărtat printr-un al doilea jet de pulverizare în partea de jos a celei de-a doua bucle. Filmul trece apoi pe sub un despărțitor și în compartimentul de spălare. Trei bucle elicoidale sunt formate în etapa de spălare cu emulsia filmului către trei duze de pulverizare având un model de pulverizare gol, conic. Rolele inferioare sunt reglabile pentru a oferi timpi de spălare de 13 până la 17 secunde. După ce trece printr-o a doua racletă Venturi, filmul intră în uscătorul de aer cu impact. Ansamblul rolei de jos pentru cele trei bucle din uscător este reglabil pentru a oferi timpi de 15 până la 21 de secunde. În ♦SMPTE 70, 875-877 (1961).

rezumat, secvența de procesare include: dezvoltator vâscos, decuplare de pulverizare, racletă de aer, fixare vâscoasă, decuplare de pulverizare, spălare, racletă de aer și uscare.
Buncărele mecanismului de acoperire sunt realizate din două elemente din oțel inoxidabil în formă de pană, separate printr-o lamă de plastic în formă de U de 0,008 inchi grosime. Cu cele două jumătăți la locul lor, lamele formează un canal la fel de lat ca filmul și de 0,008 inchi grosime. Soluția care curge prin acest canal formează o panglică netedă, care se aplică pe emulsie. Ambele buncăre de acoperire sunt articulate pentru a permite trecerea îmbinărilor.
APLICATORI DE PLACI POROSE SI ROLE
Procesele de acces rapid bazate pe aplicarea unor straturi subțiri de soluție pe suprafața de emulsie prin intermediul rolelor sau plăcilor poroase oferă o altă tehnică.
Un procesor aplicator poros, a fost descris de RP Mason.* Figura de la pagina 310 ilustrează caracteristicile sale principale. Placa poroasă groasă de AJ in., realizată din granule de oțel inoxidabil sinterizat, este egală cu lățimea zonei expuse de pe film și la o lungime determinată în general de viteza necesară a filmului. Sa constatat că este de dorit să se limiteze capul de procesare la aproximativ 1 inch în lungime și să se construiască câte module de 1 inch este necesar pentru o anumită lungime. În acest caz, a fost utilizat un singur cap pentru fiecare dintre cele două soluții de procesare. Plăcile din oțel inoxidabil sunt fixate pe un bloc colector care conține o conductă de alimentare și o cavitate care conține un material fitil Dacron. Acest lucru ajută la dispersarea uniformă a curgerii soluției prin materialul poros.
Se menține o viteză de pompare care depășește ușor rata de evacuare a soluției, forțând astfel meniscul să se bombaze ușor pe toate cele patru limite libere. Excesul de soluție curge pe marginea pantofului poros de la limitele meniscului și este colectat într-un șanț din jurul pantofului. De acolo, este drenat gravitațional sau pompat în rezervorul de deșeuri. Prin intermediul cartușelor de încălzire, blocul colector controlat termostatic este încălzit la temperatura dorită în proces. Debitul soluției este suficient de lent pentru a permite

soluțiilor să atingă temperatura blocului înainte de a intra în contact cu filmul. Într-un design mai simplu al capului, camera care conține fitilul este eliminată și •Fot. Sci. & ing. 5: 79/86 (1961).

placa poroasă realizează dispersia fluxului de soluţie.
Un aplicator care se bazează pe un menisc de soluție format între o rolă poroasă și emulsia de film a fost descris de ED Seymour.* Rola de aplicație este un tub gol din oțel inoxidabil astupat la ambele capete, cu găuri mici găurite radial prin rolă și cu tăiere cu matriță. Dacron a simțit șaibe alunecate pe tub și reținute prin presiunea axială a unui guler. Soluția de prelucrare, de preferință o monobaie, este adusă mai întâi la temperatura necesară și apoi forțată sub presiune în tubul aplicator prin găuri mici din lagăre care coincid cu găuri similare din tubul aplicatorului. De acolo curge prin șaibe de pâslă Dacron pentru a intra în contact cu emulsia.
PROCESoare JET SPRAY ȘI FANTĂ
Pentru sistemul Kelvin Hughes de procesare rapidă a fost adoptat Sistemul de pulverizare cu jet de tip Venturi. Acesta este operat de aer comprimat.f Picăturile atomizate ale diferitelor soluții sunt pulverizate pe emulsie la viteză mare și la o rată economică. Deoarece acesta este un „sistem de pierdere totală”, rezultatele sunt constante și nu este necesar niciun sistem de completare. Din motive de economie, profilul jetului este eliptic în loc de rotund și acest lucru a fost realizat prin utilizarea jetului de aer dublu.
Tehnicile de pulverizare cu jet au fost considerate nepotrivite pentru procesorul airbome din cauza problemelor asociate cu condensarea pulverizării și a problemei etanșării cu succes a unui film în mișcare continuă. Astfel a fost concepută o „slot” de prelucrare și aceasta este o unitate realizată în Inconel sau Hastelloy „C”, constând dintr-o bară de material cu trei fante prelucrate cu precizie în aceasta. Două dintre aceste fante transportă fluidele de procesare și, astfel, au o intrare și o ieșire de alimentare și retur, dar fanta centrală nu este prevăzută astfel, deoarece funcția sa este de a separa fanta de dezvoltare de fanta de fixare, asigurând o zonă de presiune ambientală între aceste. Fiecare fantă poate fi privită în sine ca un deversor deschis, care, atunci când este plasat aproape de suprafața de emulsie a filmului, formează un canal închis prin care fluidul de procesare este tras în contact cu
♦Edgar D. Seymour, Phot. Sci. & ing. 2: 91 (1958). fR. CM Smith și ER Townley, J. Phot. Sci., 7, 55 (1959). JE. R. Townley, Phot. Sci. & Eng., 6: 26 (1962).

suprafața de emulsie. Deoarece acest fluid este atras prin canal prin presiune negativă, el devine un sistem etanș, care este în concordanță cu cerințele aeropurtate de altitudine și atitudine.
Filmul este transportat prin fanta unde este complet dezvoltat la o temperatură de 40°C. într-un timp de 2 secunde; apoi trece printr-un canal îngust de aer ambiental după care este fixat printr-un slot similar canalului de dezvoltare într-un timp similar. Astfel, înregistrarea este disponibilă cu un timp de acces de doar 5 secunde.
Trebuie apreciat că acest aplicator este aranjat transversal față de mișcarea filmului și este astfel aliniat încât să existe o mică pernă de aer între emulsie și suprafețele fantei, asigurând un flux turbulent de lichid în canalul fantului și prevenind în același timp deteriorarea emulsiei. suprafaţă. În plus, emulsia este eficientă, deoarece părăsește glandele fante.

APLICATORI DE ROLE
Soluțiile de prelucrare pot fi aplicate și pe suprafața emulsiei cu role sau roți neporoase. Un astfel de procesor este procesorul cu roți US Signal Corps, care are trei aplicații cu role pentru procesare continuă rapidă la o rată aproximativă de 100 de picioare pe minut.* În mod normal, această mașină funcționează cu trei rezervoare, dar principiul său este adaptabil la diferite procesări. tehnici. Se pretinde că această tehnică de prelucrare poate înjumătăți timpul de procesare în comparație cu prelucrarea prin imersie în aceleași condiții de temperatură și baie. Cele trei roți de aplicare sunt aranjate astfel încât sunt contactate secvenţial de-a lungul unei porţiuni a periferiei lor de partea de emulsie a filmului. Rolele sunt conduse într-o direcție contrară mișcării filmului.
Un dispozitiv similar a fost construit de JC Barnes și LJ Fortmiller.f Porțiunea inferioară a tamburului rotativ este suspendată în soluție și tamburul se rotește cu o viteză de 300 rpm, în acest caz, totuși, în direcția filmului A, comparativ. stratul gros de soluție este purtat în jurul circumferinței superioare a tamburului peste care filmul este poziționat cu două role mici de ghidare. În mod normal, se folosesc două tobe. Prima tobă se aplică dezvoltatorului, *SL Hersh și F. Smith, Phot. Sci. & ing. 5: 52 (I960.
¡Fotografie. Sci. & ing. 7: 269 (1963).

Elementele aplicatorului de soluție vâscoasă (mai sus) sunt:
A. Rezervor de soluție, b. Pompe cu viteze. c. Buncăr de acoperire. d. Rolă de rezervă, de ex. Film. f. Jacheta pentru controlul temperaturii.
În procesorul cu cameră capilară, filmul este presat pe o deschidere a unei camere înguste în care soluțiile de procesare sunt introduse în secvență.
A. Camera capilară. b. Cadru de etanșare. c. Bloc de încălzire, d. Piața de presiune, de ex. Film. f. Emulsie de film, g. Revarsă bine. h. Deschidere prin care se introduc soluții.
La începutul ciclului de prelucrare, filmul se deplasează în poziția I și este apăsat pe cadrul de etanșare. Urmează apoi II, dezvoltare; III, fixare; IV, spălare; V, uscare prin aer suflat în cameră; VI, îndepărtarea sau avansarea filmului pentru următorul ciclu.

În procesarea vâscoasă, filmul trece printr-o cameră de prelucrare „A*, unde soluția vâscoasă este aplicată pe suprafața filmului printr-un buncăr de acoperire și de acolo în compartimentul de spălare *B* și în camera de uscare „C”. Această schemă se aplică unei soluții monobaie; cu procesare în două băi (dezvoltare și fixare) camera de spălare este urmată de o a doua cameră de prelucrare pentru fixator și o altă cameră de spălare.
A. Rolă reglabilă pentru a prelungi sau scurta traseul filmului (pentru o dezvoltare mai lungă sau mai scurtă) după aplicarea revelatorului. b. Buncăr de acoperire. c. Rolă de acoperire, d Intrarea filmului din bobina camerei. e. Pulverizarea oprită pentru a opri dezvoltarea, f. Scurgere, g. Racletă de aer. h. Duze de spălare cu pulverizare. i. Flux de aer cald. j. Ieșirea filmului în bobinare.

În aplicatorul de plăci poroase, soluțiile sunt aplicate prin plăci poroase în contact cu suprafața filmului care trece pe lângă plăci.

A. Film. b. Placă de sprijin, c. Menisc soluție. d. Placă poroasă, de ex. Fitil. f. Soluție, g. Bloc încălzitor termostatic, h. Scurgere.
Unitatea prezentată are două aplicatoare pentru dezvoltare și fixare. Aplicatorul de placă poroasă este aici parte a unui sistem complet de cameră și vizualizare. Filmul din rola de aprovizionare c trece pe lângă lentila care proiectează imaginea pe ea și pe lângă plăcile poroase, mergând în fața unei lampă unde poate fi observată imediat.
A. unitate de film, b. Motor de antrenare, c. Furnizare film. d. Menisc soluție. e. Rezervor de deșeuri. f. Film prelucrat. g. Lamphouse. h. Rezervor de alimentare cu soluție, de exemplu. Pompa.
„D” este rezervorul de dezvoltare și stadiul, „F” este rezervorul de fixare și aplicatorul.

Procesorul de pulverizare cu jet este din nou un sistem cu camere în care substanțele chimice sunt pulverizate pe suprafața filmului ținută de o cameră de pulverizare.
A. Placă de presiune, b. Film. c. Avion. d. Cameră cu jet. e. Evacuarea deșeurilor.
În sistemul de acces rapid negativ-pozitiv, filmul, după expunerea în unitatea camerei (prezentat umbrit), trece printr-un aplicator de soluție vâscoasă. O peliculă pozitivă este apoi presată în contact, emulsie la emulsie cu negativul, iar acest sandwich rulează în fața unei lămpi de imprimare care imprimă negativul pe pozitiv, unde este imediat dezvoltat.
A. Aplicator de soluție. b. Furnizare negativă cu ușile închise, c. Obiectivul camerei în stația de expunere, d. Lumină de imprimare. e. Negativ după separarea sandvișului. f. Stratul de soluție de procesare. g. Film pozitiv. h. Vizualizator, i. Furnizare de film pozitiv.

În cazul aplicatoarelor cu role neporoase, filmul „a” este întins peste partea superioară a unui tambur cu rotație rapidă „b” care se scufundă într-o tavă de soluție „c” pentru a transporta soluțiile pe suprafața filmului. Fiecare stație de procesare are un aplicator similar. Filmul se deplasează la zece picioare pe minut.
Prelucrarea benzii saturate implică utilizarea unui material absorbant adecvat care acționează ca purtător intermediar pentru soluția de procesare. Echipamentele care utilizează banda saturată sunt etanșe, nu necesită pompe, supape, dispozitive de măsurare sau mașini complexe. În timpul funcționării, banda este pre-saturată cu soluție apoasă de procesare, cum ar fi o monobaie și apoi adusă în contact intim cu suprafața de emulsie a filmului.
A. Motor, b. Film cu camera, c. Bobină de preluare pentru web. d. Web. e. Furnizare de web saturată. f. Film prelucrat. g. Role de sandviș. h. Imaginea de înregistrare a obiectivului camerei.

Acest aparat face o fotografie dintr-o prezentare cu raze catodice, o procesează automat și apoi o proiectează imediat. Mașina este proiectată pentru prelucrarea cu două soluții, iar desenul arată poziția relativă a camerei de dezvoltare și a camerei de fixare transparentă.
A. Pinioane de transport. b. Camera de fixare transparentă. c. Ecran. d. Lentila de proiectie. e. Tub catodic. f. Obiectivul camerei. g. Camera de dezvoltare.

313

al doilea fixatorul. Filmul trece apoi peste o rolă distanțier într-un rezervor de spălare și în cele din urmă pe lângă o racletă într-un uscător simplu. Viteza operației este variabilă, astfel încât să se producă variații de timp de tratament de la 1-10 secunde.

APLICATORI WEB SATURAȚI

Prelucrarea benzii saturate implică utilizarea unui material absorbant adecvat care acționează ca purtător intermediar pentru soluția de procesare. Pentru acest sistem sunt revendicate o serie de avantaje.* Volumul de soluție utilizat este foarte mic, aproximativ egal cu volumul materialului de prelucrat. Fiecare zonă de emulsie este prelucrată cu soluție proaspătă. Produsele secundare nedorite ale reacției sunt îndepărtate cu banda la separarea acesteia de filmul prelucrat. Banda este adaptabilă la diferite formulări de procesare, adică monobath, precum și procesare standard în 2 etape. Echipamentele care utilizează banda saturată sunt etanșe, nu necesită pompe, supape, dispozitive de dozare sau mașini complexe. Cu toate acestea, selectarea unui material web adecvat oferă o serie de probleme. Dacă se folosește hârtie, în negativ apar marcaje de fibre. Pentru sistemul Raproroll se folosește o hârtie specială din fibre fine într-o foaie de porozitate ridicată care permite o comprimare uniformă. Hârtia singură are o rezistență insuficientă a benzii și, prin urmare, este utilizată lipită pe o peliculă de plastic neporoasă. Acest suport laminat îi conferă nu numai o rezistență ridicată la tracțiune, dar scade și șansa de captare a aerului și face ca soluția de prelucrare să fie disponibilă doar dintr-o singură parte. De asemenea, servește ca o barieră de evaporare și oxidare.

În timpul funcționării, banda, pre-saturată cu o soluție apoasă de procesare, cum ar fi o monobaie, este adusă în contact intim cu suprafața de emulsie a filmului. Contactul dintre bandă și emulsie este realizat prin înfășurarea suprafețelor împreună sub tensiune în jurul unei porțiuni a periferiei unui tambur. După finalizarea procesării, banda este îndepărtată de filmul dezvoltat.

dezvoltare „uscată”.

Dezvoltarea rapidă uscată a urmelor de oscilograf într-o hârtie de înregistrare sensibilizată la argint a fost realizată de PH

♦Seymour Schreck, Fotografie. Sci. & ing. 4: 298 (1960).

314

Stewart, W. Bornemann și WB Kendall* folosind un procesor cu design simplu. Hârtia conține toate substanțele chimice de dezvoltare necesare încorporate în emulsie. Procesorul este o cameră de încălzire complet închisă, cu excepția fantelor din față și din spate pentru ca materialul expus să intre și să iasă. Prelucrarea este inițiată de umiditatea condusă din emulsie și bază care se condensează pe suprafața rece a emulsiei care intră. Combinația dintre umiditatea crescută și aplicarea rapidă a căldurii determină dezvoltarea în câteva secunde. Mașina este construită pentru a dezvolta role de hârtie de 12 inchi lățime și constă în esență dintr-o cameră complet închisă, cu excepția prevederii pentru intrarea și ieșirea hârtiei. Placa inferioară curbată este din metal neted și este echipată cu patru 350-w. încălzitoare pe lungimea sa de 21 inchi. Acoperișul este o altă foaie de metal, distanțată la doar 0,5 inchi deasupra plăcii inferioare și este echipat cu patru 160-w. încălzitoare. O pereche de role de antrenare este situată chiar sub ieșire pentru a trage hârtia prin procesor. Când mașina funcționează la o viteză de 25 ft./min. sau mai puțin, temperatura plăcii inferioare este de obicei ajustată la aproximativ

240°F. Cu toate acestea, la viteze mai mari, temperaturile plăcii inferioare sunt de până la 300°F. poate fi necesar să se asigure un transfer suficient de rapid al căldurii de la placă la stratul de emulsie prin baza de hârtie.
Printurile preparate conform metodelor prezentate sunt, desigur, nefixate. Mai mult decât atât, dezvoltatorul care rămâne în zonele de fundal este în esență la fel de activ precum era înainte de procesarea hârtiei. În consecință, dacă printurile sunt aburite de expunerea la lumina ambientală, fundalul tinde să se întunece din cauza dezvoltării și tipăririi. Cu toate acestea, aceste imprimări nefixate pot avea o utilitate considerabilă, de exemplu pentru înregistrarea urmelor oscilografice.
O tehnică de procesare similară cu cea de mai sus este procesarea flash, descrisă de JH Jacobs.f Revelatorul este aplicat într-un strat foarte subțire numai pe partea de emulsie a mediului de înregistrare care este apoi rulat pe o suprafață fierbinte. Căldura aplicată prin spate determină o dezvoltare rapidă și uscare. Înregistrarea poate fi apoi vizualizată la lumina zilei sau ulterior poate fi stabilizată sau fixată, dacă este necesar.
♦Fotografie. Sci. & ing. 5: 113/114 (1961).
¡Fotografie. Sci. & ing. 1: 156 (1958).

dezvoltare „foto”.
Nevoia în dezvoltarea ingineriei modem pentru materiale pentru a înregistra date la viteze foarte mari și nevoia de a obține acces la astfel de date într-un timp minim și cu un minim de procesare chimică a condus la dezvoltarea unei noi clase de înregistrare directă.
materiale. HD Hunt* a raportat despre aceste noi produse care au capacitatea unică de a fi procesate în întregime prin energie radiantă, fără pași lichidi sau chimici. Imaginea dezvoltată poate fi vizualizată în decurs de 1 secundă de la înregistrare, atunci când este urmată secvența corectă de energie.
Viteza rapidă de scriere a acestor noi materiale este obținută prin îmbunătățirea capacității cristalelor de halogenură de argint de a forma imagini interne latente la intensitate mare în timpi de expunere extrem de scurti, deoarece este imaginea latentă internă, mai degrabă decât imaginea latentă de suprafață, adică intensificată ulterior de energia radiantă absorbită.
În amplificarea sau dezvoltarea imaginii latente într-o formă vizibilă, numită și „intensificare post-expunere” sau dezvoltare „foto”, energia utilizată este lumina absorbită de halogenura de argint într-o a doua expunere, mai degrabă decât energia eliberată de reducerea. agenţi în dezvoltare chimică normală. Această lumină este ultravioletă și albastră, dar trebuie să fie de o intensitate mai mică decât lumina expunătoare. Cu toate acestea, energia absorbită — adică intensitatea înmulțită cu timpul — în acest pas este mult mai mare decât cea utilizată la formarea imaginii latente. Intensitatea și timpul de expunere sunt în regiunea în care se va forma puțin sau deloc imaginea internă latentă nouă. Această expunere de amplificare de intensitate scăzută, în plus, formează imagini latente de suprafață pe granulele non-imagine, adică pe cele care nu au primit expunerea inițială de mare intensitate. Aceste imagini latente de suprafață inhibă sau împiedică aparent formarea imaginilor latente interne. Ca urmare, fundalul este desensibilizat și nu este ușor întunecat prin expunerea ulterioară la radiații de intensitate mare sau scăzută.

Pentru a revedea succesiunea evenimentelor care au loc atunci când se utilizează această emulsie: în primul rând, expunerea inițială se face cu o sursă de lumină de mare intensitate (de obicei UV) pentru a forma o imagine latentă internă. După aceasta, hârtia primește o expunere la lumină la o intensitate mai mică pentru o perioadă mai lungă, cum ar fi
♦Fotografie. Sci. & ing. 5: 104/8 (1961).

lumina normală a camerei. În timpul acestui al doilea pas, numai boabele care au fost expuse inițial devin înnegrite, în timp ce boabele rămase sunt desensibilizate de expunerea la intensitate scăzută.

PROCES DE ARGINTU USCAT

Un alt proces care duce la formarea unei imagini fără etape de procesare chimică umedă este Procesul 3M Dry Silver descris de BR Harriman.* Acest proces folosește o etapă de dezvoltare a căldurii pentru formarea imaginii vizibile într-un material sensibil la lumină special conceput. Materialul constă dintr-o halogenură de argint ca element sensibil la lumină, o sursă de argint sub formă de săpun sau behenat de argint, un revelator sau un agent reducător, toate conținute într-un liant filmogen și acoperite pe un suport inert. Se poate observa că acest proces este similar în principiu cu materialele fotografice convenționale, cu excepția faptului că toate substanțele chimice necesare pentru formarea imaginii sunt conținute în materialul însuși și după expunerea, dezvoltarea sau amplificarea imaginii latente este determinată de căldură și nicio etapă de fixare. este necesară.
Dezvoltarea termică a acestui material argint uscat este în general realizată la temperaturi relativ ridicate (80-120°C timp de 5-20 secunde) și astfel dă o imagine într-o perioadă foarte scurtă de timp. Nu este necesară o altă etapă de fixare deoarece este puțin probabil ca dezvoltarea să continue la temperaturi normale, deși se poate forma o imagine latentă suplimentară. În prezent, cel mai rapid material argint uscat disponibil comercial este un material sensibil la verde cu o viteză ASA de 0,1 acoperit pe o bază de hârtie care este utilizat pentru înregistrarea imaginilor cu tuburi catodice.
Dezvoltarea de căldură a straturilor de săpun argintiu formează baza copiatoarelor uscate 3M. Pentru etapa de expunere în contact cu originalul se folosește o folie separată care conține agent reducător, în care agentul reducător este distrus prin acțiunea luminii în zonele în care nu există imagine. Încălzirea acestei folii în contact cu o hârtie acoperită cu săpun de argint determină reducerea săpunului de argint la argint pentru a forma o copy pozitivă a originalului.
♦Sisteme fotografice neconvenționale. Simpozionul SPSE (1967).

PRELUCRAREA TRANSFERULUI CHIMIC

Procesul de transfer chimic face posibilă producerea de negative și imprimări în câteva secunde fie direct în cameră, fie în mașini speciale pentru reproducerea documentelor.
Stratul de emulsie al materialului utilizat pentru acest proces este similar cu cel al unei emulsii fotografice normale. Hârtia pozitivă are un strat de gelatină, dar în loc de halogenuri de argint conține așa-numiți agenți de „nucleare”, care sunt capabili să accelereze conversia halogenurilor de argint dizolvate în argint metalic. Prin urmare, procedeul depinde de prezența tiosulfatului de sodiu ca solvent cu halogenură de argint. Când negativul dezvoltat este strâns în contact cu această hârtie pozitivă, hipo dizolvă halogenura de argint neschimbată în zonele imaginii neexpuse,țbutno. o astfel de acțiune are loc în zonele în care halogenurile de argint au fost dezvoltate la

argint. Când soluția hipo-dezvoltator difuzează din stratul de emulsie negativ în stratul de gelatină al hârtiei pozitive, ea întâlnește agenții de nucleare care pot consta din argint coloidal. Halogenurile de argint dizolvate sunt precipitate sub formă de argint metalic negru formând astfel o imagine pozitivă neagră pe hârtia pozitivă. Straturile de gelatină ale materialelor negative și pozitive sunt atât de subțiri, iar distanțele parcurse de soluție sunt atât de mici încât nu are loc o difuzie laterală semnificativă. O reproducere clară, bine definită, se obține atunci când foile sunt demontate.
Acest principiu a fost dezvoltat de EH Land pentru camera Polaroid de un minut și de Rott și Weyde pentru reproducerea documentelor. În camera Polaroid, o imprimare pozitivă finală este produsă direct în camera foto, imediat după expunere. Rollul de film constă din două benzi de hârtie, una acoperită cu o emulsie negativă sensibilă la lumină, cealaltă cu un strat care conține nuclee pentru precipitarea argintului în timpul dezvoltării simultane a imaginilor negative și pozitive. Cele două benzi de hârtie călătoresc prin cameră independent la început, dar sunt aduse în contact după expunerea stratului negativ. Păstăile de agent de dezvoltare atașate la intervale adecvate de-a lungul benzii de hârtie pozitive sunt rupte atunci când cele două benzi sunt presate în contact între role metalice și formează un strat foarte subțire de revelator între cele două benzi. După o perioadă de procesare

timp de 10 secunde, se deschide o ușă în spatele camerei și imprimarea pozitivă, iar în unele sisteme și negativul poate fi scos.
Pentru reproducerea documentelor, materialul este utilizat sub formă de foi, iar materialul negativ și materialul pozitiv sunt tratate separat. Hârtia negativă este mai întâi expusă și apoi introdusă împreună cu hârtia pozitivă în două fante apropiate ale mașinii de dezvoltare. Cele două coli de hârtie trec printr-un container de soluție de dezvoltator fiind ținute deoparte printr-o serie de ghidaje sau canale. La ieșirea din revelator, foile trec între o pereche de role rotative care completează transportul hârtiei prin revelator, racletă foile în contact una cu cealaltă și le ejectează dintr-o singură fantă de ieșire. Foile sunt apoi îndepărtate manual pentru a separa copy de hârtia negativă.
Principiul este folosit și în Sistemul Kodak Bimat* care folosește o folie de transfer preînmuiată de producător sau cumpărată uscată și înmuiată de utilizator în soluția furnizată. Un aparat destul de simplu dă atât un negativ, cât și unul pozitiv prin mecanismul descris anterior.
Este un proces semi-umed și nu sunt necesare soluții suplimentare de către utilizator decât dacă sunt necesare imagini stabile, caz în care filmele trebuie spălate și uscate în mod normal. Chiar și fără spălare, se pretinde că aceste filme sunt stabile timp de câteva luni dacă sunt depozitate uscat.
Filmul de transfer preînmuiat și negativul expus pot fi înfășurate pe o rolă unde transferul și dezvoltarea au loc, așa cum se arată în diagrama de la pagina 320. După timpul recomandat (90 secunde până la 20 minute la 60°-100°F). .) peliculele lipicioase sunt desfășurate, decupate și uscate. Procesul este auto-limitat, astfel încât acești timpi reprezintă timpi minimi, dar filmele expuse și de transfer nu trebuie lăsate să se usuce în contact una cu cealaltă sau decaparea devine imposibilă.

Timpi de acces de până la zece secunde sunt revendicați pentru filmul de înregistrare cu raze catodice folosind un proces continuu, dar negativul este în mod normal aruncat. Acest sistem are avantaje evidente pentru lucrările de recunoaștere aeriană unde soluțiile ar fi imposibil de utilizat sau în locurile în care apa nu este disponibilă.
*An Introduction to Kodak Bimat Transfer Processing System, Kodak Pamphlet No. P-65, RP Mason, SPSE News, 9 (2) 8, (1966).
319
SISTEM KODAK BIMAT
Elementele sistemului Bimat sunt: a. Bobina de film Bimat. b. Bobina de film negativ. c. Rolă de presiune, d. Ax de bobinare.
320
DEZVOLTARE CU GRAUNATE FINE. Dezvoltatorul are o influență foarte importantă asupra granulei negativului. Ochiul liber poate să nu detecteze granulația sau granularea, dar mărirea le va dezvălui. O secțiune a unui negativ a fost dezvoltată aici 1. {sus) în revelator obișnuit (p. 174), 2. {centru) revelator normal cu granulație fină (pag. 206) și 3. {jos) un revelator cu granulație super-fină (pag. 210).
321

INTENSIFICARE. Negativul era prost subdezvoltat, dar încă arăta toate detaliile esențiale; densitatea a fost, totuși, atât de mică încât nici măcar o hârtie extra-dure nu a reușit să producă un prinț (sus) satisfăcător. Prin intensificare (vezi pagina 347), s-a obţinut însă un rezultat normal (bottoni).— H. Gorny.
322

REDUCERE PROPORȚIONALĂ. Negativul a fost dens și contrastant, astfel încât chiar și atunci când a fost folosită o hârtie moale rezultatul a fost prea dur (stânga). Prin utilizarea reducerii proporționale (vezi pagina 343) negativul a fost îmbunătățit în mod semnificativ și (righi) o imprimare bună a fost obținută pe o hârtie moale.—H. Gorny.
323
REDUCERE SUBTRACTIVĂ. Negativul în ansamblu a fost oarecum prea dens și a fost destul de puternic aburit în umbră (stânga). Prin utilizarea reductorului Farmer (vezi pagina 342) ceața a fost îndepărtată și întregul negativ a fost luminat (dreapta).— H. Gorny.
324
REDUCERE SUPER-PROPORȚIONALĂ. Defectul în negativ a fost în principal lumini prea dense, în timp ce redarea umbrelor a fost aproximativ corectă (stânga). Tratamentul cerut a fost reducerea luminii și astfel s-a ales un reducător super-proporțional, persulfatul de amoniu (vezi pagina 344).—H. Gorny.
325
REDUCERE PARȚIALĂ. Cerul în negativ părea aproape opac și, prin urmare, avea să se imprime ca o întindere albă. Deoarece negativul nu era potrivit pentru tratarea cu reductor de persulfat de amoniu, a fost utilizat procesul de reducere parțială descris la pagina 355, deoarece în acest caz se avea o singură zonă bine delimitată, care era relativ simplu de utilizat.—Alexander.
326
INTENSIFICARE PARȚIALĂ. Evidențierile negativelor erau bine definite, iar umbrele aveau detalii, dar insuficiente pentru a oferi o imprimare sau o mărire cu adevărat bună. O intensificare completă a negativului ar fi subliniat prea mult luminile, așa că a fost efectuată o

intensificare parțială (vezi pagina 355) a zonelor de umbră. — Alexandru.
BLOCAREA. Acest proces, care este descris la pagina 356, poate fi folosit în special pentru a sublinia părțile mai importante ale unui subiect. Poate fi folosit pentru a reține sau pentru a suprima în întregime o parte nedorită a fundalului prin înnegrirea acesteia, așa cum se vede în imaginea de jos. — Politehnica din centrul Londrei.
328
METODE CORECTE ȘI GREȘITE ÎN RETUȘARE. Stânga sus. Atitudinea și aranjamentul corect la retușuri. Biroul de retuș este aranjat astfel încât să fie iluminat uniform de lumina reflectată de oglinda din spatele acestuia, în timp ce ochii operatorului sunt protejați de umbra care iese din cadrul biroului.
329
Continuă! de la pagina 329.
Ilustrația din dreapta sus arată că niciuna dintre aceste condiții nu este îndeplinită; unghiul biroului este greșit, poziția înghesuită și ochii supuși unei lumini strălucitoare.
Stânga jos. Metoda corectă de ținere a creionului de retuș. Este ținut ușor și nu prea aproape de punct; se înlătură pericolul unui accident vascular cerebral prea greu.
Dreapta jos. Modul greșit de a ține creionul; este ținut prea strâns și prea aproape de punct. Controlul este dificil și loviturile vor fi prea grele.— W. Nurnberg.
DOUĂ OPERAȚII IMPORTANTE ÎN RETUȘARE. Stânga. Aplicarea lacului (vezi pagina 361) cu ajutorul unui tampon de in înainte de a continua retușarea cu un creion. Lacul este esențial pentru ca creionul să preia suprafața negativă.
Dreapta: frecarea pulberii de grafit care urmează să fie utilizată în intensificarea locală sau retușuri. Negativul trebuie tratat cu un lac mat înainte de aplicarea grafitului.— W. Nurnberg.
DEFECTE ÎN NEGATIV. Stânga, 1. Expunerea corectă. 2. Subexpunere (p. 404—1). 3. Supraexpunere (p. 405—5). Righi. 1. Dezvoltare corectă. 2. Subdezvoltare (p. 404—2). 3. Supradezvoltare (p. 404—4).
331
7. Ceață cenușie peste tot (p. 405—6). 8. Inversarea negativului (p. 410—38). 9. Aburire prin suport (p. 405—6b). 10. Ceață neagră pe marginea plăcii (p. 405—7). 11. Reticulare (p. 409—30). 12. Reticulare mărită.
332
13. Topirea din cauza apei fierbinti. 14. Topirea (p. 410—39). 15. Frilling (p. 410—36). 16. Marcarea cu degetele (pag. 410). 17. Urme cauzate de peria de praf. 18. Contact în timpul dezvoltării (p. 410).
333
19. Densitate neregulată (p. 409—27). 20. Dâre pe negativ (p. 408—15). 21. Zona de densitate mai mare (p. 408—21). 22. Zone cu densitate mai mică datorită adăugării de bromură de potasiu (p. 408—21). 23. Dezvoltare neregulată (p. 408—18). 24. Opriți baia prea puternic.
334
25. Semne de sonerie de aer (p. 409—28). 26. Clopotele de aer mărite. 27. Mici vezicule (p. 410—35). 28. Dâre (p. 408—15). 29. Pete mici (p. 409—26). 30. Pete întunecate (p. 410—32).
335
COMBINAT C AMERĂ A-PROCESoare-VIE WERS
În multe cazuri, este important să se scurteze timpul dintre înregistrarea în fotografie a informațiilor și prezentarea acesteia

pentru inspecție vizuală, fie într-o formă permanentă, fie temporară.
Acest lucru poate fi realizat cu camera-procesoare-sor-vizionatoare sau proiectoare combinate.
C. Orlando a dezvoltat un sistem de proiecție a fotografiei, înregistrarea datelor într-o fracțiune de secundă după expunere.*
Echipamentul (pagina 313) realizează o fotografie dintr-o prezentare cu raze catodice, o procesează automat și apoi o proiectează imediat .
Aparatul este proiectat pentru a utiliza procesarea cu doua solutii care in acest caz da rezultate superioare celor obtinute cu prelucrarea monobath. Este posibil să procesați un film în 0,2 secunde la 185°F. și să-l repare în aproximativ 0,2 până la 0,3 secunde la 205°F. Desenul schematic de la pagina 313 arată poziția relativă a camerei de dezvoltare și a camerei de fixare transparentă. Un dispozitiv similar a fost descris de RP Mason.f Echipamentul său de înregistrare radar folosește un aplicator poros care este introdus într-un spațiu îngust între o porțiune de cameră și stația de vizionare (pagina 310) folosind un traseu de film în formă de U într-o bucată relativ mică de echipamente. De asemenea, a fost proiectată o mașină care oferă atât negativ cât și pozitiv într-o operație de procesare rapidă. Se formează un sandwich între negativul expus și un film pozitiv, cu o soluție de procesare între ele. Soluția de prelucrare este o monobaie. Dezvoltă negativul care este imprimat imediat pe materialul pozitiv și astfel dezvoltat de aceeași monobaie. Soluția de procesare dezvoltă și fixează imaginea pozitivă aproape imediat. Filmele pozitive și negative sunt apoi separate și oricare dintre ele poate fi folosit în mod obișnuit.J

FORMULE PENTRU PRELUCRARE RAPIDA

Procesarea cu acces rapid necesită dezvoltatori extrem de activi, care utilizează pe deplin toate mijloacele pentru a accelera procesul de dezvoltare, cum ar fi concentrația generală ridicată, pH-ul și temperatura. În cazurile în care temperaturile depășesc considerabil

♦Fotografie. Sci. şi Eng, 2: 142 (1958). Brevet SUA 2856829.
tFotografie. Sci. și ing. 5: 79 (1961).
ÎFairchild Camera & Instrument Corp., Brit. Pat. Nr. 884.391 (1961).

sunt folosite temperaturi normale de lucru, trebuie folosite filme speciale cu „finisare rapidă” (acces rapid) care să reziste la temperaturi de până la aproximativ 200°F. (93°C).
Unele dintre mașinile descrise mai sus folosesc „monobai”, adică
Tabelul LVIIL
În cazurile în care se utilizează tehnica cu două soluții, trebuie aleasă o formulă de fixare pe bază de tiosulfat de amoniu. Totuși, pentru anumite utilizări specifice, în care permanența înregistrării fotografiei este de mai puțină importanță și în care este de dorit să o producă în cel mai scurt timp posibil, se aplică așa-numita „tehnică de stabilizare”. Aceasta se bazează pe utilizarea unui stabilizator care face halogenura de argint nedezvoltată relativ inertă la efectele căldurii, luminii și umidității. Principalii stabilizatori utilizați în acest scop sunt: tiocianat de amoniu și tiocianat de tiouree amoniu soluție aproximativ 20%, tiouree în soluție aproximativ 3%.
Tipăriturile astfel stabilizate nu trebuie spălate (vezi pagina 296).

După tratamentul negativului

Corectarea negativelor prin post-tratare, în special prin reducerea sau prin intensificare, și-a pierdut mult din importanța anterioară. Acest lucru se datorează în principal faptului că o imprimare satisfăcătoare poate fi realizată din aproape orice negativ pe una sau alta dintre

numeroasele tipuri de hârtie disponibile acum. Mai mult, latitudinea foarte notabilă în expunerea și manipularea materialului negativ modern face ca negativul cu adevărat sărac să fie o raritate comparativă.
În acest caz, corectarea unui negativ prin tratament chimic este necesară numai în cazuri excepționale sau atunci când negativul trebuie să fie potrivit pentru un material pozitiv special care este disponibil doar într-o gamă restrânsă de contraste. Un caz particular care poate apărea este pregătirea diapozitivelor de lanterne sau diapozitive, deoarece materialul disponibil nu apare într-o gamă largă de contraste.
REDUCERE
Toți reductorii sunt soluții oxidante, fie oxidează argintul la o sare solubilă, fie conțin un solvent pentru sărurile de argint dacă acestea sunt insolubile în apă. Reductorii de permanganat, dicromat, sulfat de amoniu ferrie, ceric și persulfat se folosesc în prezența acidului sulfuric, formând sulfat de argint care este solubil în apă.
Fericianura este utilizată cu hipo sau tiocianat pentru a dizolva ferocianura de argint care se formează, dar nu este solubilă în apă.
Obiectul reducerii este, după cum sugerează și numele, reducerea densității unui negativ; poate fi corectarea supraexpunerii sau supradezvoltarii. Erorile de expunere sau de dezvoltare se pot afișa în diferite moduri în mod negativ și pot afecta diferit caracterul acesteia. Alegerea agentului reducător potrivit de utilizat în orice caz particular va merge

departe pentru a aduce corectarea necesară. Modul în care acționează reductoarele de variații este prezentat la pagina 341, unde gradația de variații negative este prezentată schematic sub forma unei scări de densități. Ele oferă o secțiune prin filmul negativului care arată cele trei trepte de înălțimi diferite reprezentând umbre, tonuri medii și lumini. Reductoarele Varions pot acționa în trei moduri diferite pe care le vom descrie acum.
(1) Reductorul elimină aceeași cantitate de depunere din umbre, tonuri medii și lumini. Planifică uniform în jos suprafața depozitului negativ (pagina 341), iar acestui tip de reducător îi dăm numele subtractiv. După cum arată diagrama, cel mai mare efect este în umbre, mai puțin în tonurile de mijloc și mai puțin în lumini. Efectul general este de a crește contrastul general al negativului. Reductorii de acest tip sunt Farmer's (vezi pagina 342) și Belitzki's (vezi pagina 343). Ele sunt adaptate în special pentru reducerea negativelor în cazul în care umbrele doresc să fie clarificate și unde este de dorit o creștere generală a contrastului, așa cum este în special cazul negativului supraexpus.
(2) Reductorul acționează proporțional cu cantitatea de argint prezent, adică îndepărtează doar puțin din părțile subțiri, mai mult din tonurile medii și mai mult în densitățile grele (vezi pagina 341). Din diagramă se va observa că acțiunea are ca rezultat o reducere notabilă a densității întregului negativ, a cărui densitate totală poate fi redusă la aproximativ jumătate. S-ar putea spune că reprezintă opusul supra-expunere unde, după cum am văzut (vezi pagina 34), creșterea lungimii dezvoltării dă o densitate crescută, fără a crește semnificativ contrastul negativului. Reductorii de acest tip se numesc proporționali, iar cele mai cunoscute exemple sunt permanganatul de potasiu (vezi pagina 343) și amestecurile de permanganat și persulfat de amoniu (vezi pagina 343). Acești reductori proporționali sunt folosiți pentru a corecta negativele supradezvoltate, sau toate cele în care densitățile sunt prea mari.

340

REDUCERE

Reducerea constă în reducerea densității negativului. Reductoarele pot acționa în mai multe moduri, după cum arată diagrama. Seria din mijloc arată efectul a trei tipuri de reductoare asupra curbelor sensitometrice. Liniile continue reprezintă negativul înainte de reducere, iar liniile punctate reprezintă negativul după reducere. Reprezentarea schematică a casei arată efectul reducerii. În stânga, negativul înainte de tratament și în dreapta, după reducere. De sus în jos: În primul rând, reducerea subtractivă. În al doilea rând, reducerea proporțională. În al treilea rând, reducerea super-proporțională.

341

(3) Reductorul atacă părțile grele ale negativului mai puternic decât tonurile medii și părțile mai ușoare (vezi pagina 341). Se numește super-proporțional deoarece tinde spre o reducere a contrastului general și, prin urmare, este potrivit pentru îmbunătățirea negativelor care sunt prea contrastante. Acest lucru se aplică în special celor care au avut o expunere scurtă și au fost supradezvoltați. În astfel de cazuri este important ca detaliile din umbră să nu fie atacate deoarece, din cauza subexpunerii, acestea sunt deja foarte subțiri și slabe. Reductorii de acest tip cuprind: Persulfat de amoniu (vezi pagina 344). Benzo-chinonă (vezi pagina 345). Re-dezvoltare (vezi pagina 345). Procese de albire (vezi pagina 346).

REDUCTOARE SUBTRACTIVE

Cel mai cunoscut și cel mai utilizat reductor subtractiv este soluția Farmer. Este aproape întotdeauna păstrat sub formă de două soluții stoc.

220.—REDUCTOR FERMIER

A. Hipo cristal. Apă până la

B. Fericianură de potasiu Apă până la

eu uncie

10 uncii I uncie

5 uncii

25 grame 250 ml.

12,5 grame 125 ml.

Imediat înainte de utilizare, luați 100 ml apă, 100 ml soluție A și 6 ml soluție B și amestecați bine. Acțiunea reductorului depinde de proporția de soluție B, cu cât B este mai prezent, cu atât acțiunea este mai rapidă, dar puterea dată mai sus este convenabilă pentru un control bun al procesului.

Atenție: Soluțiile stoc se păstrează la nesfârșit, soluția mixtă are o putere de păstrare foarte mică.

Reducerea trebuie urmărită cu atenție. Cel mai bine este să tratați negativul timp de aproximativ 20 de secunde în reductor, apoi să clătiți bine și să examinați, repetând operația până când s-a atins reducerea necesară. Reducerea poate fi efectuată imediat după ce negativul a fost fixat,

342

fiind necesară doar o scurtă spălare înainte de a introduce negativul în baia reducătoare. Când reducerea este completă, negativul este bine spălat și uscat. Astfel de negative reduse prezintă întotdeauna o suprafață strălucitoare, deoarece argintul a fost îndepărtat din stratul exterior de gelatină.

Reductorul lui Belitzki funcționează într-un mod similar cu cel al lui Farmer.

221.—REDUCTORUL LUI BELITZKI
Cristal de clorură Ferrie. eu uncie
Oxalat de potasiu sau de sodiu | uncie
sulfit de sodiu anhidă.   160 de boabe
Apă pentru a face   8 uncii
6,5 grame
12,5 grame
8 grame
200 ml.
Înainte de utilizare adăugați 60 de boabe (3 grame) cristale de acid oxalic, agitați bine până când soluția devine verde, lăsați să se stabilească, turnați lichidul supernatant din cristale și adăugați 2 uncii (50 grame) de hipocristale. Pentru utilizare luați o parte din această soluție și diluați cu 11 părți de apă.
REDUCTOARE PROPORȚIONALE
Următoarea formulă se află la jumătatea proprietăților între reductorul subtractiv și adevărat proporțional.
222.—REDUCTOR DE PERMANGANAT
A. Permanganat de potasiu   40 boabe
Apă pentru a face   20 de uncii
2 grame
B. Apă   20 uncii
Acid sulfuric conc.   20 de minime
500 ml.
500 ml.
eu ml.
Imediat înainte de utilizare, luați 4 uncii (100 ml.) de apă și adăugați 2 drame (7 ml.) fiecare dintre A și B.
Pentru a produce un reductor corect proporțional, permanganatul de potasiu este combinat cu persulfatul de amoniu ca folio ws:
223.—REDUCTOR DE PERMANGANAT-PERSULFAT
A. Permanganat de potasiu, soluție I% O uncie Acid sulfuric, soluție 10% | uncie
Apă pentru a face   20 de uncii
12,5 ml.
6,5 ml.
B. Persulfat de amoniu   uncie
Apă pentru a face   20 de uncii
500 ml.
12,5 grame
500 ml.
Pentru utilizare luați 1 parte A, 1 parte B și 4 părți apă.
Dacă în oricare dintre cazurile de mai sus negativul prezintă o pată maronie după reducere, aceasta poate fi îndepărtată prin scufundare în următoarele:

224.—DEPATEREA PETELOR
sulfit de sodiu anhidă.   6 uncii
Acid oxalic   1 uncie
Apă pentru a face   40 de uncii
150 de grame
25 grame 1000 ml.
REDUCTOARE SUPER-PROPORȚIONALE
Proprietatea de a reduce părțile mai dense ale negativului în detrimentul tonurilor și umbrelor mijlocii este deținută într-un grad neobișnuit de reductorul de persulfat de amoniu. Cu toate acestea,

persulfatul de amoniu este supus în mod deosebit deteriorării la păstrare și este, de asemenea, ușor afectat de alte substanțe; Controlul cu succes al reducerii atunci când este utilizat necesită precauții speciale. Soluția uzuală utilizată constă în:

225.—REDUCTOR DE PERSULFAT DE AMONIU

Persulfat de amoniu   50 boabe2,5 grame
Acid sulfuric, soluție 10% 20 mi ni msI ml.
Apă 4 uncii 100 ml.

Dacă apa de la robinet conține clorură sau săruri de var, trebuie folosită apă distilată. De asemenea, când sunt proaspete, cristalele de persulfat trosnesc pe măsură ce se dizolvă; dacă acest lucru nu are loc prospețimea persulfatului este suspectă și acțiunea reductorului va fi diminuată sau poate fi absentă.

Unii lucrători preferă ca soluție alternativă următoarele:

226.—	PERSULFATEREDUCTOR ALTERNATIV DE AMONIU

Apă distilată   4 uncii100 ml.
Persulfat de amoniu   50 boabe 2,5 grame
Amoniac 0,910   40 minim2 ml.
Hypo 50 cereale 2,5 grame

Toate negativele care urmează să fie reduse cu persulfat trebuie spălate foarte bine. Negativul trebuie urmărit cu atenție în timpul procesului de reducere, de preferință la intervale de cel mult 15 secunde. Rata reducerii variază în funcție de materiale; cu unele este lent, cu altele foarte rapid. Imediat ce se apropie gradul dorit de reducere, procesul trebuie oprit. Acest lucru poate fi realizat cel mai bine folosind o baie de oprire constând dintr-o soluție de 12% de sulfit de sodiu.

Negativului i se clătește și se plasează în această baie timp de aproximativ un minut și apoi se spală complet.

Cele mai multe dintre defecțiunile anterioare ale reductorilor de persulfat pot fi urmărite la utilizarea de persulfat vechi și parțial descompus, sau la persulfat impur. Ele au avut însă efectul de a-i determina pe lucrători să folosească alte metode mai puțin nesigure. Dintre acestea, o formulă bine folosită este cea care folosește benzochinonă.

227.—REDUCTOR DE BENZOCHINONICĂ

Apă 4 uncii 1000 ml.
Acid sulfuric conc.   60minim3ml.
Benzochinonă   20 boabeIgram

Negativul bine spălat este tratat timp de 4-5 minute în această soluție.

RE-DEZVOLTARE

O metodă utilă și controlabilă de reducere a contrastului unui negativ dur este așa-numita metodă de re-dezvoltare în care negativul este doar albit într-o baie de albire adecvată și apoi este re-dezvoltat la contrastul și densitatea dorite. Aceasta se numește uneori armonizare. Ceea ce se întâmplă de fapt este că în timpul așa-numitului proces de albire imaginea de argint dezvoltată a negativului este reconvertită în clorură sau bromură și astfel poate fi dezvoltată din nou la gradația și densitatea dorite. În acest scop, este de preferat să folosiți un dezvoltator cu granulație fină oarecum lent; de îndată ce densitatea și gradația necesare sunt atinse, negativul redezvoltat este complet fixat.

O soluție utilă de albire este:

228.—BĂIE DE ALBIT PENTRU REDEVOLARE

Apă   40 unciiI000 ml.
Sulfat de cupru 4 unciiI00 grame
Clorura de sodiu (sait comun)   4 unciiI00 grame
Acid sulfuric conc.   I uncie 25 ml.
Albirea trebuie să fie minuțioasă și nu trebuie să rămână nicio urmă a imaginii originale cu argint redus. Când acest lucru este realizat, spălați timp de câteva minute până când imaginea devine alb pur și redezvoltați cu următorul dezvoltator.
229.—REDEZVOLTATOR FINE
Apă   ·40 uncii 1000 ml.
p-fenilendiamină   60 boabe 3 grame
Sulfit de sodiu anhidă   1 uncie 25 grame
345
Dezvoltarea trebuie efectuată până când imaginea este vizibilă clar prin spatele negativului, altfel gradația va avea de suferit, iar negativul va fi prea subțire. Un alt dezvoltator, ceva mai energizant, care poate fi folosit în acest scop este soluția unică de metol (nr. 1-3) folosită bine diluată. Ca un ghid general, negativul redezvoltat ar trebui să pară nu foarte diferit de negativul original înainte de albire. Dacă acum este clătit și fixat bine, se va descoperi că are o densitate clar mai mică și o gradație mai puțin abruptă.
O altă metodă interesantă de variare și reducere a contrastului folosește ideea de a proteja argintul în umbrele sau densitățile subțiri ale negativului fie prin depunerea acolo a unei substanțe neatacate de reductor, fie prin transformarea argintului într-un compus care, de asemenea, nu este. atacat. Pentru a face acest lucru, negativului i se administrează un înălbitor superficial în următoarea baie:
230.—ALBIT BATH PENTRU REDUCEREA SUPER-PROPORȚIONALĂ Apă   4 uncii100 mi.
Clorura de mercurio   40 boabe 2 grame
Bromură de potasiu   40 boabe 2 grame
Momentul albirii este aranjat astfel încât numai în umbră și în tonurile medii mai subțiri are loc albirea. Când sunt văzute prin spatele negativului, toate părțile care urmează să fie reduse trebuie să rămână negre.
Apoi negativul este spălat bine și tratat într-un
231.—CLORURĂ DE AUR BATH Soluție de clorură de aur I : 500
Acest lucru va avea ca efect întunecarea tuturor părților albite și de îndată ce se întâmplă acest lucru, scăldatul este oprit. Negativul este acum spălat și tratat cu reductorul Farmer până când densitățile grele sunt reduse după cum este necesar.
Cu experiență, aceasta este o metodă foarte practică și utilă și poate oferi aproape orice modificare dorită a contrastului.
Variațiile metodei constau în utilizarea tonurilor de aur sau seleniu a imaginii, omițând baia de albire; în acest fel părţile tonifiate sunt protejate de acţiunea reductorului. Metoda de albire este, totuși, mai sigură și permite un control mai bun ca și observarea imaginii în timpul
346
albirea este un anumit ghid al progresului operației. În tonurile de aur și seleniu nu există nicio modificare a culorii imaginii, dar nu există nicio schimbare observabilă care să acționeze ca un ghid pentru caracterul complet sau nu al reacției.
INTENSIFICARE

Negativele care sunt prea moi și subțiri, fie prin supraexpunere, dezvoltare prea scurtă sau alte greșeli pot fi îmbunătățite prin intensificare. Acest lucru este necesar atunci când nu este posibil să se producă o imprimare satisfăcătoare prin alegerea unei hârtie de gradație tare adecvată.
Există intensificatoare fizice, chimice și optice. Intensificarea chimică este efectuată prin adăugarea de ceva la imaginea argintului - fie argint, fie alți compuși. Dacă, de exemplu, imaginea este albită, adică convertită în clorură de argint cu o soluție de fericianură și clorură de sodiu și apoi redezvoltată într-un revelator care nu colorează, se poate obține o creștere moderată a densității. Dacă folosim un dezvoltator de colorare, precum pirogalolul, se obține o imagine maro-negru care are o densitate de imprimare mai mare decât o imagine neagră neutră, cu condiția ca materialul pozitiv să nu fie sensibil la culoare. Acest proces se numește intensificare optică, deoarece depinde mai degrabă de culoarea luminii transmise decât de intensitatea acesteia. Vorbim de intensificare fizică dacă pe imaginea de argint se depune argint metalic sau mercur cu ajutorul unui agent reducător din soluție, boabele de argint acționând ca nuclee neutre pentru această reacție. O soluţie adecvată constă, de exemplu, din azotat de argint, pirogalol şi acid citric, o sare de mercur, metol şi acid citric.
Intensificarea constă în depunerea fie a unui metal, fie a unui compus metalic de culoare neagră sau închisă pe argint care formează imaginea negativă și astfel crește densitatea de imprimare a acestuia.
Există o rezervare care trebuie făcută aici, și anume faptul că unele hârtii de mărire de astăzi sunt ortocromatice, iar altele pancromatice.* Cu astfel de hârtie, un negativ cu o imagine galben-maro, cum ar fi rezultatul intensificării uraniului nu va da același rezultat ca și pe o hârtie bromură normală, nesensibilizată la culoare. În alegerea metodei de intensificare trebuie utilizată grija Henee.
*A se vedea Enlarging, de CI Jacobson și LA Mannheim, Focal Press.
347
În formulele următoare, diferitele tipuri de intensificatoare sunt separate în funcție de gradul de densitate și contrast pe care îl pot conferi negativului. Având în vedere gama de hârtie de imprimare și mărire disponibilă astăzi, se va găsi în general convenabil să se utilizeze un intensificator de tip mediu, de exemplu, mercur, crom sau colorant.
Trebuie subliniat că se poate intensifica doar atunci când există o imagine la care să lucrăm. Dacă subexpunerea a fost atât de gravă încât nicio imagine nu a fost dezvoltată în umbră și există doar film clar, atunci nu este nimic de intensificat și nu are rost să o încerci.
Acțiunea intensificatoarelor asupra imaginii negative este prezentată la pagina 349. Se va vedea că la aproape toate intensificatoarele părțile mai dense ale imaginii sunt mai puternic intensificate decât detaliile din umbră, atunci când contrastul este crescut. Acestea sunt doar proprietățile necesare, deoarece în majoritatea cazurilor motivul pentru care intensificăm un negativ este creșterea densității și, de asemenea, obținerea unui contrast mai mare.
INTENSIFICATOR DE MERCUR
Aceasta este metoda cea mai utilizată. Negativul trebuie să fie bine fixat și spălat înainte de a încerca intensificarea. Orice urmă de hipo lăsată în negativ va face să apară pete de neșters.
Negativul este mai întâi albit în următoarea soluție:

232.–BAIE DE ALBIT PENTRU INTENSIFICAREA MERCURULUI Clorura de mercurio 40grane2grame
Clorura de amoniu 40 boabe 2 grame
Apă 4 uncii100 ml.
Albirea trebuie continuată până când orice urmă a imaginii negru argintiu a fost înlocuită cu o imagine gri-alb.
Înnegrirea se efectuează după ce negativul albit a fost spălat scurt și se poate face cu:
233.–BAIE DE ÎNECIRE PENTRU INTENSIFICAREA MERCURULUI
(1) O soluție 10% de sulfit de sodiu sau
(2) O soluție 5% de amoniac sau
(3) Prin utilizarea oricărui dezvoltator normal (nu cu granulație fină).
Dintre cele trei, primul dă cel mai mic efect, iar al treilea

INTENSIFICARE
Intensificarea unui negativ slab constă în creșterea densității acestuia prin adăugarea unui strat negru sau închis prin acțiune chimică. Densitatea suplimentară este proporțională cu densitățile deja existente în negativul slab. Umbrele profunde rămân practic nealterate ca o emulsie aproape clară, în timp ce luminile atrag cea mai mare parte din intensitatea suplimentară. În acest fel, contrastul negativului poate fi mărit. Partea superioară a diagramei arată efectul intensificării asupra curbei caracteristice (linia completă înainte de intensificare și linie punctată după intensificare). Imaginea stilizată de jos arată efectul contrastului crescut.

cel mai. Al doilea dă o imagine care nu rezistă la acțiunea prelungită a luminii.
După înnegrire, negativul trebuie spălat bine.
Un intensificator de mercur cu o singură soluție poate fi alcătuit:
234.–INTENSIFICATOR DE MERCUR CU SINGĂ SOLUȚIE
Clorura de mercurio 200 de boabe 10 grame
Tiocianat de amoniu 120 de boabe 6 grame
Apă 4 uncii100 ml.
Se diluează o parte cu 9 părți de apă pentru utilizare. Intensificarea maximă necesită aproximativ 10 minute. Dacă se administrează un tratament mai lung, imaginea începe să piardă din densitate.
INTENSIFICATOR DE IODUR DE MERCURIO
Următoarea este o metodă simplificată de intensificare a mercurului.
235.–INTENSIFICATOR DE IODUR DE MERCURIO
La o soluție de 120 de boabe (6 grame) clorură de mercurică în 20 de uncii (500 ml.) de apă adăugați o soluție 10% de iodură de potasiu până când precipitatul roșu voluminos care se formează este tocmai redizolvat. Acest lucru va necesita aproximativ 3 uncii (75 ml.) de soluție de iodură. La amestec adăugați următoarea soluție:
Sulfit de sodiu, anhid. 4 uncii 100 de grame
Apă pentru a face 20 uncii 500 ml.
Dacă intensificatorul de mai sus este utilizat singur, negativul intensificat are proprietăți de păstrare slabe, prin urmare este obișnuit să înnegriți imaginea folosind orice dezvoltator normal.
INTENSIFICATOR DE URANIU
Această metodă oferă o intensificare puternică, dar culoarea imaginii este galben maro și proprietățile de păstrare ale imaginii intensificate nu sunt bune.
236.–INTENSIFICATOR DE URANIU

A.   Apă4 uncii100ml.
Nitrat de uraniu20granuleIgram
Acid acetic glacial | uncie 12,5 ml.
B.   Apă4 uncii100ml.
Fericianură de potasiu20granuleIgram
Pentru utilizare, luați o parte de A și două părți de B, amestecați și apoi intensificați până la gradul necesar. Trebuie avut grijă 350
în spălarea negativului intensificat, folosind apă curentă și spălați până când apa curge lin pe suprafața intensificată. Dacă spălarea este prelungită, densitatea tinde să regreseze. Dacă culoarea gălbuie a luminii este inacceptabilă, aceasta poate fi redusă prin tratarea cu o soluție de 5 % de sare comună (clorură de sodiu) în apă.
INTENSIFICAREA CROMULUI
Aceasta este o metodă simplă, ușor de controlat și foarte satisfăcătoare, care a înlocuit în mare măsură intensificarea mercurului. O soluție stoc de dicromat de potasiu, cu o concentrație de 10% este utilizată pentru a face următoarele băi:
237.—INTENSIFICATOR DE CROM
Dicromat de potasiu stoc 10% sol. | uncie   12,5 mi.
Acid clorhidric conc. 5 minime0.3 mi.
Apă până la   4 uncii 100 mile.
238.—INTENSIFICATOR ALTERNATIV DE CROM
Dicromat de potasiu stoc 10% sol. uncie   12,5 mi.
Acid clorhidric conc. 25 minime1.2 mi.
Apă până la   4 uncii 100 mile.
Nr. 237 dă mai multă intensificare decât nr. 238.
Negativul bine spălat este scufundat în baie până la albire completă; aceasta acoperă imaginea de argint într-o combinație de clorură și compus de crom. Negativul este acum spălat până când eliberează complet de pete galbene și se dezvoltă la lumina zilei sau după expunerea la lumina zilei, cu un dezvoltator normal.
Un avantaj notabil al metodei este că, dacă nu se obține o intensificare suficientă la primele încercări, întregul tratament poate fi repetat.
INTENSIFICATOR CURU-ARGINT
Pentru negative foarte slabe, MG Zelger recomandă următoarea formulă:
239.—INTENSIFICATOR CURU-ARGINT
A. Apă   20 uncii500 mi.
Sulfat de cupru 100 boabe5 grame
Acid acetic glacial   1 uncie25 mi.
B. Apă   10 uncii250 mi.
Iod de potasiu i de   100 de boabe 5 grame
Amoniac 880   2 uncii50 mi.
351
Două părți de A și o parte de B sunt amestecate pentru a forma baia de înălbitor; negativul după albire este spălat timp de 15 minute și înnegrit
240.—BAIE DE NEGIRE PENTRU INTENSIFICATOR CURU-ARGINT Apă   10 uncii250ml.
Nitrat de argint   20 de boabeIgram
Acetat de sodiu 80 boabe 4 grame
Dacă se dorește, pelicula se poate întări după   baia de înălbire
în soluție saturată de alaun potasic.
INTENSIFICATOR CHINONIC-TIOSULFAT
În multe cazuri, cu fotografia de mare viteză, este imposibil să oferiți o expunere adecvată. În astfel de cazuri, intensificarea

considerabilă este singura soluție a problemei obținerii unui negativ imprimabil. Fotografii de sport, în special, se confruntă întotdeauna cu dificultăți de acest gen și probleme similare se găsesc și în fotografia de scenă și de circ, unde lumina este slabă, dar sunt încă necesare viteze de expunere destul de mari.
Se obțin rezultate bune cu formula intensificatoare de chinonă-tiosulfat Kodak IN6. Acesta este de o valoare specială atunci când este utilizat pe material de mare viteză, producând un efect mai mare decât orice intensificator cu o singură soluție.
Imaginea intensificată este maronie, și nu este permanentă la infinit, fiind asemănătoare în acest sens cu imaginile cu tonuri de uraniu.
Negativele trebuie să fie bine spălate și fără urme de degete și necesită un tratament preliminar cu întăritor alcalin formaldehidă, cum ar fi Formula 297 la pagina 406.
241.—KODAK IN6 INTENSIFICATOR CHINONIC-TIOSULFAT
A. Apă caldă distilată 60 uncii750ml.
Acid sulfuric conc. 2 uncii96 minime30ml.
Bicromat de potasiu 1 uncie 350 de boabe 22,5 grame
Disti lied apă pentru a face 80 uncii 1000 ml.
B. Apă distilată caldă 60 uncii750ml.
Bisulfit de sodiu 133 boabe 3,8 grame
Agent de umectare cu hidrochinonă Kodak, 1 uncie 88 de boabe 15 grame
Soluție 10% 1 uncie270 minim20ml.
Apă distilată pentru a face 80 uncii 1000 ml.
C. Apă distilată caldă 60 uncii750ml.
Cristal de tiosulfat de sodiu. 1 uncie 350 de boabe 22,5 grame
Apă distilată pentru a face 80 uncii 1000 ml.

Acidul sulfuric trebuie amestecat încet.
Trebuie folosită apă distilată, deoarece o urmă de cloruri în apă va reduce foarte mult gradul de intensificare și poate înălbi imaginea.
Pentru utilizare, se ia o parte din soluția A și se amestecă două părți de B, urmate de două părți de C. Amestecul este bine agitat și apoi se adaugă o altă parte din soluția A. Această ordine de amestecare este importantă și nu trebuie schimbată.
După o spălare de cinci minute, negativele sunt întărite prin scufundarea lor timp de aproximativ cinci minute în întăritor alcalin formaldehidă (nr. 297, pagina 406) și spălate din nou timp de cinci minute în apă curentă. Acestea sunt apoi tratate în soluția de lucru, preparată conform descrierii de mai sus, timp de până la zece minute cu agitare continuă. Negativele sunt cel mai bine tratate individual. Apoi sunt bine spălate și uscate. Soluția de lucru trebuie făcută numai imediat înainte de a fi necesară și trebuie aruncată după utilizare.
Culoarea maro a imaginii este într-adevăr o pată de dezvoltare intenționată și este de aceeași natură cu pata produsă pe imprimeuri atunci când acestea sunt puse într-o baie de fixare după dezvoltare fără o clătire intermediară.
Imaginea intensificată este distrusă de hipo acidul, astfel încât negativele intensificate nu trebuie plasate în soluții de fixare sau în apa de spălare contaminată de băile de fixare.
Ilustrațiile defectelor negative de la paginile 321-336 au fost aduse de Eastman Kodak Company, Rochester (SUA), Gevaert Faetones, Antwerp (Belgia) și Ilford Limited, Londra.

Retușare

Retușarea negativelor de astăzi se limitează de obicei la tratarea imperfecțiunilor reale în negativ sau la modificarea unor excese sau dorințe care diminuează calitatea imaginii. În zilele anterioare, retușurile a atins proporții atât de mari încât nu era neobișnuit să găsești imaginea finală auditivă, dar puțină asemănare cu originalul. O astfel de „înfrumusețare” nu este adevăratul obiect al retușului.

PLANUL DE LUCRU

Dacă se efectuează retușuri, aceasta trebuie efectuată întotdeauna într-o ordine definită și conform unui plan deliberat.

(1) Prima etapă este retușarea umedă numită uneori Retușare chimică. Aceasta cuprinde reducerea sau intensificarea locală sau parțială a oricăror zone care necesită un astfel de tratament.

(2) Tratarea negativului uscat cuprinde tratarea acelor porțiuni care sunt prea subțiri și care necesită blocare sau tratare în așa fel încât să reducă cantitatea de lumină pe care o pot trece.

(3) Dacă se comite vreo derapaj în efectuarea nr. 2, atunci problema poate fi de regulă remediată prin tratarea sau spălarea negativului.

(4) Următorul proces va fi reducerea mecanică a oricărei părți a negativului care este prea dens, adică frecarea.

(5) Va urma, dacă este necesar, orice lucru cu cuțitul, care este folosit pentru a reduce densitățile locale mici, pentru a îndepărta petele negre și altele asemenea.

(6) Ultima retușare care trebuie întreprinsă este aceea

efectuată cu creionul și apoi este obișnuit să distrugem negativul.

Această listă lungă nu înseamnă că toate sau chiar oricare dintre aceste etape sunt necesare pentru fiecare negativ. Înseamnă că, dacă este necesară mai mult de una dintre operații, acestea ar trebui să se succedă într-o secvență ordonată, astfel încât să nu interfereze una cu cealaltă.

REDUCERE SAU INTENSIFICARE PARȚIALĂ

În reducerea și intensificarea normală, întreaga imagine negativă este tratată, în timp ce în retușarea chimică sunt evidențiate doar anumite părți ale imaginii, deoarece, de exemplu, într-un peisaj se poate constata că cerul este prea dens și că ar fi imprimat prea ușor. . Pentru a reduce parțial această porțiune a negativului, procedura este următoarea.

Înmuiați negativul timp de aproximativ 10 minute pentru a umfla gelatina, apoi puneți-o pe o țiglă albă sau într-un vas alb. Luați o perie de vopsea, nu prea plină, de reductorul Farmer (vezi pagina 342) și distribuiți cu atenție reductorul Farmer pe cer pentru a fi redus. Linia unde cerul se întâlnește cu restul imaginii trebuie trasată cu atenție și nu depășită. Trebuie avut grijă să nu inundați reductorul peste negativ. După câteva momente, negativul trebuie clătit bine și examinat pentru a se asigura că acțiunea este egală pe zona dorită. Acest lucru ar trebui repetat până când a fost atins cantitatea necesară de reducere.

Acolo unde zonele foarte mici din caliul negativ pentru reducere poate fi urmată aceeași procedură, dar pentru a aplica soluția de reducere trebuie folosită o perie fină de păr camei. Un sfat util este să îngroșați reductorul cu glicerină, astfel încât să nu curgă atât de ușor și să poată fi limitat mai ușor la limitele necesare.

În cazuri speciale, acele părți ale negativului care nu trebuie reduse pot fi protejate prin vopsire cu un lac impermeabil, cum ar fi șelac. Acest lucru ar trebui aplicat, desigur, negativului uscat. Când lacul este uscat, negativul poate fi tratat după umflare într-o baie

reducătoare, spălat și uscat, iar lacul de protecție apoi îndepărtat cu benzol sau alcool.
Intensificarea parțială poate fi efectuată prin mijloace similare,
355
folosind intensificatoarele Varions care sunt utilizate în mod normal (vezi pagina 347).
Umbrirea și blocarea OUI
Acesta este utilizat pentru acele părți ale unui negativ în care imaginea este atât de subțire încât se va imprima prea întunecată și unde intensificarea locală nu este posibilă sau este puțin probabil să dea rezultatul dorit.
Se folosesc soluții de coloranți roșii sau galbeni care colorează gelatina negativului și întârzie astfel trecerea luminii. Astfel de substanțe sunt Neo-Coccin, Vanguard galben etc.
Arta constă în a nuanța perfect uniform partea necesară a negativului. În acest scop, se folosește pentru început o soluție foarte palidă; pensula este bine umplută și aplicată ferm și uniform pe negativ, astfel încât întreaga zonă de tratat să fie inundată uniform cu soluția de colorant.
În cazul foliilor, colorantul poate fi aplicat pe spatele filmului, când, ca în multe cazuri, acesta poartă un strat de gelatină. Nu este posibil să se utilizeze această metodă cu 35 mm fără spate. (miniatură) film pentru camere miniaturale. Cu plăcile de sticlă, vopseaua este uneori aplicată pe spate, dar provoacă probleme atunci când trebuie făcute măriri. Atunci când se dorește utilizarea spatelui plăcii, trebuie mai întâi să i se acorde un strat de lac care poate fi pregătit în foliow:
Eter
Gumă sandarac Gumă mastic Benzol
242.—LAC MAT
7 uncii175 ml.
I uncie 18 grame
80 de boabe 4 grame
3 uncii75 ml.
Dacă eterul nu conține apă, trebuie adăugate aproximativ 20 de minime (1,5 ml) de apă pentru a se asigura că lacul se va usca cu o suprafață mată.
Pentru a trata zonele destul de mici care necesită întunecare, se poate folosi pulbere fină de grafit, frecând-o în stratul de lac mat cu un creion de piele.
Acolo unde există piese care necesită puțină luminare în cazurile în care placa a primit un spate lăcuit mat, lacul poate fi îndepărtat cu un cuțit sau cu un ciot umezit cu alcool.
În unele cazuri, este necesar să scoateți porțiuni dintr-un negativ, astfel încât să nu se tipărească deloc. Acesta este de obicei
356
caz cu fundaluri nedorite, iar metoda uzuală este de a folosi un mediu opac, cum ar fi Photopake, care este pictat fie pe față, fie mai de obicei pe spatele negativului și astfel decupează acea parte a negativului pe care o acoperă.
O altă metodă este să folosești vamișul mat și să-l nuanțezi puternic cu un colorant roșu, galben sau alt colorant, astfel încât să nu treacă nicio lumină de actinie. În acest scop sunt utilizați coloranți precum roșu congo, galben de chinolină, verde malachit etc., dar procesul este potrivit doar pentru utilizarea cu negative din sticlă din care sunt necesare copii de contact.

OBSERVAREA
Spotting este denumirea dată operației de îndepărtare sau umplere a petelor mici, a petelor sau a găurilor în negativ. Procedura depinde în mod natural de natura locului.
Oricare ar fi tipul de pată, scopul este tratarea acesteia astfel încât să fie ascunsă, dacă este o gaură de ac într-o parte ușoară a negativului, aceasta este reperată folosind vopsea specială de acuarelă și o pensulă ascuțită foarte fină . Primul pas este să vă asigurați că nuanța folosită este aceeași nuanță ca acea parte a negativului în care apare pata. Acest lucru se realizează printr-o încercare sau două pe o bucată de hârtie albă. Apoi, pata sau orificiul este atins cu atenție cu vârful pensulei, încărcat cu mediul de retuș, până când se obține densitatea necesară. Photopake este uneori folosit, dar mediul de retușare a culorii apei este preferabil, deoarece Photopake pe o parte subțire acoperită a negativului tinde să dea o pată sau o zonă de culoare deschisă pe imprimeuri.
Unii lucrători preferă să-și facă retușurile pe imprimare și nu pe negativ, dar este evident că, dacă urmează să se facă multe printuri, retușurile ar trebui să aibă loc pe negativ înainte de imprimare.
REDUCERE USCATĂ
Reducerea depinde în mod normal de acțiunea chimică, adică soluția unei părți din imaginea de argint, dar reducerea locală poate fi realizată prin mijloace mecanice, adică prin frecarea sau abraziunea părților mai grele ale imaginii. Globe metal polish a fost folosit de mult timp în acest scop, dar dacă nu se poate obține un înlocuitor poate fi preparat după cum urmează:
357
Ceară de parafină Seu Vaselină Acid oleic Nitrobenzen
243.—REDUCTOR USCAT
Eu uncie 25 de grame
l| uncii 36 de grame
4 uncii 100 de grame
2| uncii 65 de grame
15 minime I ml.
Acest amestec se topește la o temperatură cât mai scăzută posibil și se agită până se amestecă bine. Apoi se adaugă amestecând cu grijă și amestecând în timp ce este cald,
Tripoli (Finest Kieselguhr)
10 uncii
250 de grame
Tripoliul poate fi înlocuit cu piatră ponce foarte fină, care a fost cernută printr-o pânză fină de mătase. Sau pulberea de piatră ponce poate fi folosită uscată sau cu următorul mediu:
244.—MEDIUL REDUCTOR USCAT ALTERNATIV
Ulei de terebentină 2 uncii 50 de grame
Benzen sau tetraclorură de carbon 2 uncii 50 de grame
Aplicarea abrazivului se poate face cu ajutorul unor cioturi de artist, fie din piele, fie din hârtie, fie cu ajutorul unui suport pentru pix, al cărui capăt rotunjit a fost acoperit cu in sau piele de spălat, sau pentru suprafețe foarte mici în formă de daltă, pere sau alte unelte similare din lemn.
Când reducerea este completă, fiecare urmă de material abraziv trebuie îndepărtată cu grijă cu o perie și alcool sau benzol.
CUITIT
Aceasta este în mod normal o metodă de retușare mai drastică decât utilizarea abrazivului, deoarece permite îndepărtarea completă a unei

părți a imaginii, dacă se dorește. Cuțitul de retuș trebuie să aibă o muchie de ras, iar muchia trebuie să fie reînnoită constant prin utilizarea corectă a unei pietre de ulei.
Cuțitul se efectuează făcând mișcări paralele una după alta până când toată zona de redus este acoperită. Procesul se repetă acum cu direcția curselor la un unghi decis față de primul set și așa mai departe. În acest fel, dacă munca este făcută cu atenție, mișcările individuale sunt destul de imperceptibile.
Cu negative care au fost deja reduse cu

Reductor de fermier cuțitul ia uneori prost; într-un astfel de caz, zona poate fi frecată ușor cu Globe metal polish sau paste similare foarte ușor abrazive.
RETUȘARE CU CREION
Arta retușului cu creion poate fi ușor abuzată, iar folosirea ei excesivă a adus discreditarea anumitor ramuri ale fotografiei în vremuri trecute. Folosit cu discreție, adică nu pentru înfrumusețarea unei imagini ci pentru corectarea defectelor sau erorilor, poate perfora un serviciu valoros.
Pentru ca negativul să preia creionul în mod corespunzător, este de obicei necesar să îl tratați cu un lac. Anumite plăci portret și filme sunt de fapt livrate cu o suprafață mată pentru a facilita retușurile, dar în absența acesteia trebuie folosit un lac mat.
LACUIRE
Unul dintre cele mai utile este lacul de apă alcătuit după cum urmează:
Șelac portocaliu Borax
Carbonat de sodă Glicerină
Apă
245.—LAC APA
l¿ uncii 200 de boabe 40 de boabe 40 min ni ms 16 uncii
36 de grame
10 grame 2 grame 2 ml.
400 ml.
Boraxul și sifonul se dizolvă mai întâi în aproximativ jumătate din apă, soluția se încălzește și se adaugă șelac și se amestecă până se dizolvă, ceea ce va necesita probabil o audiție blândă. Apoi se filtrează prin lenjerie curată și se completează până la cantitatea maximă după adăugarea glicerinei.
Negativul poate fi scăldat în acest vampir și astfel i se poate oferi o haină mată, atât pe spate, cât și pe față, care va fi ușor de retușat.
Unii lucrători preferă un vampir cald cu alcool, iar unul util este:
246.—LAC ALCOOL
Șelac albită (pulbere) 8 uncii 200 grame
Gumă sandarac 2 uncii50 grame
Mastic de gumă J uncie6 grame
Gum dammar 1 uncie6 grame
Castor oii 5 picaturi5 picaturi
95% alcool 80 uncii2000 ml.

Când șelac-ul și gingiile sunt complet dizolvate, vamish-ul trebuie filtrat. Inainte de a fi folosita placa trebuie incalzita si se toarna o cantitate suficienta de vamish pentru a curge uniform pe suprafata de matusit, excesul fiind lasat sa curga inapoi in botile de lac dintr-un colt al farfurii.
Acest strat mat poate fi îndepărtat, dacă este necesar, prin dizolvarea cu alcool.

Se poate folosi și un lac rece și anume:
247.—LA RECE
Gum dammar | uncie6 grame
Tetraclorură de carbon 4 uncii 100 ml.
Când s-a dizolvat se adaugă manilla copal | uncie6 grame
Soluția durează ceva timp și este cel mai bine ajutată prin încălzirea amestecului într-o baie de apă. Lacul trebuie filtrat fierbinte.
Rețineți că nu este inflamabil.
Un alt lac rece se prepară luând:
248.—ALTERNATIVE LA RECE Guma sandarac 2 uncii
Benzen 8 uncii
Acetonă 10 uncii
Alcool 95% 4 uncii
50 de grame
200 ml. 250 ml. 100 ml.
Soluția poate fi ajutată de încălzirea atentă într-o baie de apă, iar lacul trebuie filtrat cald. Lacurile reci pot fi aplicate pe negativele bine uscate fără ca acestea să fie încălzite.
Lacurile reci dau o pelicula ceva mai subtire decat cea calda, dar permit o retusa si mai grea.
Un alt tip de covoraș este cel care se aplică cu un buchet de in și nu se toarnă peste negativ. Aceste lacuri au avantajul că se usucă foarte rapid, dar nu sunt deosebit de potrivite pentru utilizarea pe negative care urmează să fie mărite.
249.—LAC MAT NORMAL
Gum dammar Ulei de terebentină 1 uncie 5 uncii25 grame 125 ml.
Gum dammar 250.—LAC RAPID MATTING J ounce12 grame
Ulei de terebentină 3 uncii 75 de grame
Petrol-eter 3 uncii 75 de grame
Ulei de lavandă 30 minim2 grame
360
Aceste două vampiri oferă o acoperire mată foarte subțire, care va necesita doar retușuri foarte ușoare.
Atunci când negativele sunt destinate măririi, lacul trebuie aplicat în mod egal pe întreaga suprafață negativă, dar, numai pentru imprimeurile de contact, lacul poate fi aplicat exact acolo unde este necesară retușarea.
Pe lângă faptul că oferă o suprafață care preia retușarea într-o manieră satisfăcătoare, aceste vamish-uri acționează și ca o acoperire proiectantă pentru negativ și îl păstrează de zgârieturi sau alte modificări.
Un lac de protecție simplu poate fi preparat din pelicula reziduală care a fost curățată de orice strat de gelatină și uscată cu grijă.
251.—LAC CELLULOÏD
Celuloid pe uncie 6 grame
Acetat de amil 4 uncii100 mil.
Acetonă 4 uncii100 mi.
APLICAREA LACULUI
Pentru a obține rezultate bune este important ca lacul să fie aplicat astfel încât un strat uniform să acopere întregul negativ. Negativul este mai întâi pudrat cu grijă cu o perie moale și un mic bazin de lac turnat în centrul piatei. Înclinând piate-ul cu grijă, mai întâi într-un fel și apoi altul, lacul este determinat să curgă uniform pe toată suprafața. În cele din urmă, piate-ul este înclinat astfel încât excesul de lac să curgă înapoi în botila de lac din colțul din dreapta jos.

Negativul filmului de lac se fixează mai întâi pe o piață de sticlă cu un ciment adecvat și apoi se efectuează procesul ca pentru o piață de sticlă. Rețineți că shellac sau gum dammar vamishs pot fi folosite cu folii, dar lacul de celuloid nu trebuie utilizat deoarece ar ataca baza filmului.

Creioane pentru retușare

La retușuri se folosesc creioane de duritate diferită. Creioanele moi dau semne întunecate și densitate, în timp ce creioanele mai dure dau efecte mai deschise. Ca regulă generală, creionul ales pentru o anumită lucrare ar trebui să treacă peste zona de 4-5 ori pentru a obține densitatea necesară. Creionul

este folosit pentru a da un efect de punctaj asupra filmului și pentru succes sunt necesare atât practică, cât și judecată.

Dacă, întâmplător, a fost făcută o retușare prea grea, corectarea se poate realiza prin îndepărtarea înnegririi cu benzină sau terebentină și zona cu care se va trata din nou.

Toate lucrările de retușare ar trebui efectuate pe o anumită formă de birou de retușare. Acesta constă în esență dintr-un cadru (pagina 329), care cuprinde o foaie de sticlă șlefuită pe care este așezat negativul. Rama poate fi reglată în orice unghi convenabil, iar lumina de la o fereastră sau o altă sursă de lumină este reflectată de o oglindă prin ecranul din sticlă șlefuită. Dacă se folosește lumină artificială, oglinda trebuie acoperită cu un carton alb sau o foaie de hârtie pentru a difuza lumina.

Prelucrarea filmelor color

Practic, toate filmele color moderne se bazează pe formarea imaginilor colorante în trei straturi separate de emulsiune printr-un proces de dezvoltare cromogenă similar cu cel descris la pagina 223. Înainte de a oferi detalii despre procedurile de procesare a filmelor color, este avantajos să subliniem principiile de bază pe baza cărora se bazează filmele color moderne.

Materialele moderne de culoare utilizează principiul subtractiv al reproducerii culorilor, care este reproducerea culorilor prin formarea de diferite cantități de coloranți cyan, magenta și galben în trei straturi separate de emulsie sensibile la roșu, verde și albastru. Cyan, magenta și galben sunt primare străctive și sunt echivalente cu minus roșu minus verde și, respectiv, minus albastru:

Minus roșu = cyan (albastru + verde)

Minus verde = magenta (albastru + roșu) Minus albastru = galben (verde + roșu)

Diagramele de la pagina 365 prezintă aceste primarle străctive împreună cu compoziția luminii albe și primarle aditive (roșu, verde și albastru).

Primariile străctive sunt folosite în materialul modern de culoare deoarece posedă proprietatea că pot fi suprapuse în toate combinațiile posibile pentru a forma o gamă infinită de culori, în timp ce primarele aditive nu au această proprietate (vezi pagina 366). Prin urmare:

Roșu ss magenta + galben (alb minus verde și minus albastru) Verde = cyan + galben (alb minus roșu și minus albastru) Albastru = cyan + magenta (alb minus roșu și minus verde)

Cele mai multe materiale de fotografie color moderne sunt sub forma unui tripack integrat (vezi diagrama de la pagina 367) care constă dintr-un strat sensibil la albastru care înregistrează porțiunile

albastre ale scenei originale ca o imagine galbenă, un strat sensibil la verde care înregistrează porțiunile verzi. a scenei originale ca a
363
imagine magenta și un strat sensibil la roșu care înregistrează părțile roșii ale scenei originale ca imagine cyan. Tripack-urile integrale conțin, de asemenea, un strat de filtru galben imediat sub stratul superior sensibil la albastru pentru a filtra lumina albastră la care straturile sensibile la verde și roșu sunt, de asemenea, ușor sensibile. Procedura descrisă mai sus și ilustrată la pagina 367 are ca rezultat formarea unui negativ de culoare, deoarece culorile din negativ sunt complementare cu cele ale scenei originale. Din diferitele ecuații de culoare prezentate anterior se poate deduce că, dacă un negativ color este imprimat pe un material similar tripack acoperit pe hârtie, se va forma o imprimare pozitivă: de exemplu, luați în considerare reproducerea unui roșu: aceasta va fi înregistrată în negativ ca o imagine cyan (albastru + verde) care la imprimare va expune straturile sensibile la albastru și verde ale hârtiei pentru a forma imagini galbene și magenta (minus albastru și minus verde, adică roșu).
Procesarea inversă duce totuși direct la o transparență pozitivă, așa cum se arată în diagrama de la pagina 368.
În cazul filmelor color negative, prelucrarea este relativ simplă și poate fi efectuată cu același echipament ca și pentru materialele alb-negru. Procesarea culorilor necesită însă un control mult mai strict al condițiilor de procesare decât procesarea alb-negru. Temperatura de dezvoltare trebuie menținută în limitele foarte doze (±J°C), valorile pH-ului soluțiilor de prelucrare trebuie menținute în valorile specificate și timpii de dezvoltare nu trebuie modificați față de cei recomandati de producător.
Procesarea filmului color inversat necesită mai mulți pași care conduc la o transparență pozitivă. Procedura este simplă și poate fi efectuată și cu același echipament ca cel folosit pentru materialul alb-negru. Principalele puncte de urmărit sunt și temperaturile și timpii, iar instrucțiunile date de producător trebuie urmate cu atenție.
formulele „oficiale” și „de substituție”.
Amatorii care preferă să-și inventeze propriile soluții vor găsi că aceasta este o meserie simplă în fotografia alb-negru. Nu există nicio îndoială cu privire la alegerea formulei, deoarece toți producătorii au publicat cele mai potrivite formule pentru produsele lor. În plus, în aproape toate cazurile este posibil să se utilizeze formule universale potrivite pentru o gamă largă de mărci de film.
364
LUMINĂ ALBĂ, PRIMARELE ADOTIVĂ ŞI SUBTRACTIVĂ
V=Violet B=Albastru G=Verde Y=Galben O= Portocaliu RsRoșu
1 : Distribuția aproximativă a culorilor în spectrul vizibil.
2: Spectrul vizibil poate fi împărțit în trei regiuni egale de albastru, verde și roșu cunoscute sub numele de primare aditive.
3-5: Scăderea fiecărei culori primare aditive, la rândul său, din spectrul vizibil, dă elementele primare de scădere. Astfel: minus albastru apare galben (3), minus verde apare magenta (4), iar minus roșu apare cyan (5).
365
SINTEZA CULORII SUBTRACTIVE
Diagrama de mai sus arată că suprapunerea primarelor subtractive) galben, magenta și cyan) poate forma roșu, verde, albastru și negru.
366

FORMAREA ȘI APARIȚIA UNUI NEGATIV DE CULOARE
1 : Originalul, format din zone de negru (BL), roșu (R), verde (G), albastru (B), cyan (C), magenta (M), galben (Y) și alb (W).
2: Materialul negativ integrat tripack constând din: un strat sensibil la albastru (a) care conține un cuplaj galben, un strat de filtru galben (b), un strat sensibil la verde (e) care conține un cuplaj magenta și un strat sensibil la roșu (d) conţinând un cuplaj cyan, acoperit pe o bază de film (e).
Stratul de filtru galben (b) este prezent pentru a filtra lumina albastră la care straturile roșu și verde (c și d) sunt, de asemenea, ușor sensibile.
Porțiunile umbrite reprezintă formarea de coloranți în straturile corespunzătoare după expunere, dezvoltarea culorii și îndepărtarea imaginilor argintii. 3 : Aspectul negativului care este complementar atât în nuanță cât și în ton cu originalul. Negativele de culoare au, în general, o tentă portocalie, care este culoarea măștii folosită pentru a corecta imperfecțiunile vopselei și, în cele din urmă, conduc la o reproducere mai fidelă a culorilor în etapa de imprimare.

FORMAREA ȘI APARIȚIA UNEI TRANSPARENȚĂ POZITIVE DE CULOARE
1: Originalul.
2: Tripack-ul integral după expunere și prima etapă de dezvoltare alb-negru.
3 : Tripack integral după etapa de dezvoltare a culorii și îndepărtarea imaginii argintii.
4 : Aspectul transparenței culorii.
Explicațiile simbolurilor utilizate în diagrama de mai sus pot fi găsite la p.367.

În fotografia color, situația este destul de diferită. În primul rând, doar câțiva producători au publicat formule de procesare; majoritatea recomandă utilizarea produselor chimice ambalate de ei sau returnarea filmelor la ei sau la alte stații de procesare. În al doilea rând, materialele colorate de diferite mărci sunt atât de diferite în ceea ce privește caracteristicile lor, încât formulele universale pot fi utilizate doar într-o măsură foarte limitată.
Aceste fapte trebuie avute în vedere atunci când utilizați informațiile publicate în acest capitol. Formulele care au fost publicate oficial de producător sunt marcate ca atare. În majoritatea cazurilor, totuși, cititorul va trebui să folosească formule „de substituție” aз publicate de diverși experți sau de către autor. Majoritatea date aici sunt cele formulate de E. Gehret și sunt publicate în British Journal of Photography Annual.
Procesarea culorilor cu formule independente este astfel mai mult în natura unui experiment decât a unei tehnici standardizate. Rezultate excelente pot fi obținute cu condiția ca postul să fie abordat sistematic și ajustări ale procedurii sugerate să fie făcute atunci când este necesar.
FILM CULOARE NEGATIVE
Primul pas în procesarea filmelor negative color este dezvoltarea culorii. Aceasta produce o imagine de colorant împreună cu o imagine argintie în fiecare strat.
Urmează apoi un pas intermediar pentru a opri dezvoltarea și pentru a elimina dezvoltatorul și produsele secundare. Acest lucru se poate face pur și simplu prin spălare prelungită, dar în timpul spălării are loc un efect ulterioară de dezvoltare. În unele procese, acest efect este

folosit pentru a finaliza dezvoltarea, în principal în straturile inferioare ale filmului, și pentru a obține un echilibru bun de culoare. Dacă se folosește o baie stop, dezvoltarea este întreruptă imediat, iar îndepărtarea anumitor subproduse devine mai ușoară. Prin urmare, timpul de spălare poate fi redus. În alte procese se folosește o baie combinată stop-fix, de obicei cu un agent de întărire.
Prima etapă cumulativă a procesului de prelucrare, adică producerea „imaginei” color de către dezvoltator și operația ulterioară – oprire baie și/sau spălare – trebuie considerată ca o secvență specifică mărcilor individuale și nu poate fi înlocuită cu niciun fel de tratament universal.

Următoarea operație este îndepărtarea imaginii de argint nedorite (și a halogenură de argint neschimbată, dacă nu a fost folosit niciun agent de fixare în baia de oprire). Metoda tradițională este utilizarea unei băi de înălbire cu fericianură de potasiu urmată de o baie de fixare. O alternativă este o soluție combinată de înălbitor-fixare în care fericianura este înlocuită cu compuși organici de fier. Soluțiile de înălbire-fixare de acest tip au proprietăți bune de păstrare și o tendință mai mică de a se păta decât soluțiile de fericianură.
Prelucrarea este finalizată ca de obicei printr-o spălare temeinică.
Nu este posibil să se folosească una și aceeași formulă pentru toate tipurile și mărcile de folie color. Rezultate mai bune pot fi obținute prin adaptarea formulei la film, așa cum se sugerează mai târziu.
Celelalte etape ale procesului sunt mai puțin critice și este posibil să se utilizeze formule universale pentru diferite mărci de folie color.
DEZVOLTAREA CULORII
Cei mai uzuali agenți de dezvoltare sunt sărurile dietil-p-fenilendiaminei (4-amino-N,N-dietilalină) sau derivații. Există o gamă destul de mare de agenți de aceste tipuri:
LIX.—AGENȚI DE DEZVOLTARE A CULORII
Comerț cu nume chimice Ñames
Dietil-p-fenilendiamină sulfit N,N-dietil-p-fenilendiamină sulfit p-dietilaminoanilină sulfit 4-amino-N,N-dietilanilină sulfit Genochrome (May & Baker)
Nume ca mai sus, dar clorhidrat CD1 (Kodak)
Sulfat de etilhidroxietil-p-fenilendiamină N-etil-N-hidroxietil-p-fenilendiamină sulfat Sulfat de p-etilhidroxietilaminoanilină Sulfat de 4-amino-N-etil-N-(/3-hidroxietil)anilină Droxychrome (May & Baker)
Clorhidrat de N,N-dietil-3-metil-p-fenilendiamină clorhidrat de 2-amino-5-dietilaminotoluen clorhidrat de 4-dietilamino-o-toluidină clorhidrat de 4-amino-N,N-dietil-3-metilanilină clorhidrat Tolochrome (May & Baker) CD2 (Kodak)
N-etil-3-metil-N-()9-metilsulfonamidoetil)-p-fenilendiamină, sesquisulfat 4-amino-N-etil-N-()3-metilsulfonamidoetil)-m-toluidină, sesquisulfat 4-amino-N- etil-3-metil-N-(0-metilsulfonamido-etil)anilină sesquisulfat Mydochrome (May & Baker) CD3 (Kodak)
sulfat de N-etil-N-(/?-hidroxietil)-3-metil-p-fenilendiamină sulfat de 4-amino-3-metil-N-etil-N-^-hidroxietil)anilină sulfat CD4 (Kodak)

În niciun caz, substanțele chimice de mai sus nu trebuie lăsate să intre în contact cu pielea sau să fie inhalate.
În plus față de unul dintre acești agenți, revelatorul de culoare conține o cantitate mare de alcali, cum ar fi carbonat de potasiu și, de obicei, o cantitate mică de sulfit de sodiu pentru a îmbunătăți

proprietățile de păstrare. Alte ingrediente sunt clorhidratul de hidroxilamină ca agent anti-petare, bromură de potasiu sau iodură ca agent anti-aburire și calgon ca dedurizator de apă.

LX.—DEVELOPTORI NEGATIVI DE CULOARE*

252 Kodak C-22253 Agfa254 Kodak C-41
Alcool benzilic 5——
Calgon, hexamata-fosfat de sodiu sau tripolifosfat 222
Metaborat de sodiu, cristal. 85
Sulfat de hidroxilamină —1,43
Sulfit de sodiu, anhid. 222
Bisulfat de sodiu sau de potasiu ——7
Bicarbonat de sodiu ——8
Carbonat de potasiu, anhidă. —7530
Bromură de potasiu 1.62.51.8
6-Nitrobenzimidazol soluție 0,3% 10
CD3 5.3—
CD4 ——3.2
sulfat de 4-amino-N,N-dietilanilină __2,8__
Apă până la 100010001000
pH 10,6-10,711,0-11,310,1-10,2

♦Aceste formule de înlocuire sunt cele publicate în revista britanică de fotografie anuală (1977). Vezi și notele de la pagina 375.

Note: Cel mai bine este să alcătuiți soluția stoc care conține toate ingredientele, cu excepția agentului de dezvoltare, în puțin mai puțin de 1000 ml. iar cu putin timp inainte de utilizare adaugati agentul de dezvoltare si completati pana la 1000 ml. Agentul de dezvoltare din Formula 253 tinde să formeze picături uleioase atunci când este adăugat la restul de revelator. Se recomandă ca acest agent de dezvoltare să fie dizolvat în 20 ml. de apă înainte de adăugarea acesteia la revelator cu agitare constantă .

STOP-BAIE

Ca și în procesarea alb-negru, baia de oprire pentru filmul color negativ este o soluție slab acidă, dar valoarea pH-ului trebuie

să fie mai atent reglat și controlat. Acidul este, de obicei, acid acetic, uneori cu adăugare de acetat de sodiu pentru a crește valoarea pH-ului între pH 5,0 și 6,0. După cum sa menționat mai sus, în unele cazuri se recomandă adăugarea de agenți de fixare și de întărire, iar Tabelele LIII și LXV prezintă o serie de astfel de variații ale formulelor băii de oprire. Formula 255 este o baie de oprire tipică recomandată de E. Gehret pentru filmele negative color Kodak.

255.—BAIE DE OPRIRE PENTRU FILME NEGATIVE CULOARE (E. GEHRET)

Acid acetic glacial 20 ml.
Sulfit de sodiu, anhid. 10 grame
Apă până la 1000 ml.
pH 4,3-4,7

256.—BAIE INTERMEDIARĂ PENTRU FILME NEGATIVE CULOARE AGFA

Sulfat de magneziu, cristal. 30 de grame
Dezvoltator de culoare (Formula 253) 30 ml.
Apă până la 1000 ml.
pH 10,2-10,5

CALIRE-BAIE

După oprirea dezvoltării, este o procedură normală să se folosească o baie de întărire pentru a reduce posibilitatea deteriorării emulsiei în etapele ulterioare de prelucrare. O baie tipică de întărire pe bază de formol este următoarea:

257.—ÎNĂLIRE PENTRU FILME NEGATIVE CULOARE (E. GEHRET)
Formalină Carbonat de sodiu, anhid. Apă până la pH 20 ml. 10 grame
1000 ml. 10,4-10,8

BĂI DE ALBITOR-ȘI DE FIXARE

În general, fericianura de potasiu sau sechestra de fier este utilizată împreună cu bromură și diferiți agenți de control al pH-ului ca o baie de înălbitor (vezi Tabelul LXI), urmată de fixarea în tiosulfat de sodiu sau de amoniu (Tabelul LXII). Funcția principală a soluției de înălbire este de a transforma imaginea de argint, formată împreună cu imaginea colorant în dezvoltarea culorii, în bromură de argint care poate fi îndepărtată prin fixare.

372

LXI.—BĂI DE ALBITOR PENTRU FILME NEGATIVE CULOARE*
258 259260
Kodak C-22 Agfa Kodak C-41
Azotat de potasiu, cristal. 25——
Fiers sequestrene (Ciba-Geigy) ——100
Ferocianura de potasiu —5—.
Fericianură de potasiu 2020—
Bromură de potasiu 81250
Acid borie 5—
Borax, cristal. 1——.
Fosfat monosodic, cristal. —0,9—
Fosfat disodic, cristal. —2,7—
Amoniac, soluție 20% ——6
Apă până la 100010001000
pH 6,6-7,05,8-6,25,9-6,1

LXII.—BĂI DE FIXARE PENTRU FILME NEGATIVE CULOARE*
261 Kodak C-22262 Agfa263 Kodak C-41
Tiosulfat de amoniu 120__120
Tiosulfat de sodiu, cristal. —200—
Metabisulfit de potasiu 20—20
Sulfit de sodiu, anhid. —1020
Apă până la 100010001000
pH 4Л-4,68,0-9,05,8-6,5

♦Britîsh Journal of Photography Annual (1977). Vezi și notele de la pagina 375.

Valoarea pH-ului băii de înălbire este critică pentru filmele Agfacolor CNS, deoarece formarea măștii pentru stratul de cyan are loc în această baie, spre deosebire de Kodak și materialele negative color 3M în care mascarea are loc în stadiul de dezvoltare. Materialele Kodak și 3M folosesc cuple colorate, adică masca este deja prezentă și este distrusă acolo unde are loc dezvoltarea culorii.

Soluțiile combinate de înălbitor-fix simplifică procesul, dar astfel de soluții preparate prin amestecarea hipo cu fericianură (reductor Farmer, Formula 220) au proprietăți de păstrare foarte limitate. O metodă de preparare a unei soluții de înălbire se bazează pe utilizarea complexului de fier-EDTA (acid etilendiaminotetracetic) cu hipo. Două formule tipice de fixare cu înălbitor sunt:

373

264.—BLACH-FIX BATH (G. THEILGAARD)
Hidroxid de sodiu Acid etilendiaminotetraacetic Clorura ferică, cristal.
Hipo cristal.
Sulfat de sodiu, anhid. Apă pentru a face pH
23,5 grame

42 de grame
26 de grame
160 de grame
15 grame
1000 ml.
7.0

265.—RAC RAPID BLEACH-FIX (M. LEVY și HA WILLEY)

Tiosulfat de amoniu Sulfit de sodiu, anhid. Sequestren de fier, Geigy NaFe 13% apă pentru a face pH . 100 grame 7 grame 100 grame 1000 ml.
5.9

Soluția de fixare rapidă de înălbire (265) poate fi utilizată în mod avantajos pentru a înlocui toate etapele de procesare după dezvoltare pentru acele filme negative procesate în mod normal în Kodak C-22 și C-41. proceselor. Timpul de tratament este de 3 minute în soluția de înălbire urmată de o spălare timp de 2 minute și apoi de o clătire cu agent de umectare pentru | minut. Astfel, timpul total de procesare pentru materialele prelucrate C-22 este redus de la 52 de minute (a se vedea tabelul LXIII) la 18| minute cu confortul suplimentar de a utiliza doar două soluții de procesare.

PROCESARE INVERSARE CULOARE

Etapele procesării unui film color inversat sunt:
Filmul este dezvoltat pentru prima dată într-un revelator negativ alb/negru, producând o imagine argintie negativă. După mai multe etape intermediare, cum ar fi tratarea în soluții de oprire și întărire, sărurile de argint neafectate sunt reexpuse la o sursă de lumină puternică. Urmează apoi dezvoltarea culorii în care sărurile de argint reexpuse sunt reduse la argint și coloranții sunt produși simultan în cele trei straturi. Poate urma din nou un tratament intermediar în soluții de întărire și stop, iar în pasul următor tot argintul este îndepărtat, rămânând doar coloranții și halogenura de argint care se dizolvă în mod obișnuit cu o soluție hipo. Majoritatea formulelor din această secțiune sunt cele concepute de E. Gehret și sunt date în British Journal of Photography Annual 1977.

PRIMA DEZVOLTARE

Alegerea primului dezvoltator pentru filmele inversate depinde de marca filmului: nu există o formulă universală.

LXIII.—PROCEDURI DE PRELUCRARE NEGATIVE A CULORILOR

Procesarea etapelor și formulelor (Brit. J. Phot. Anual 1977)

Kodak C-22AgfaKodak C-41

1. Dezvoltator de culoare Nr. 252, 13 min., 24±0,3°C. Nr. 253, 8 min., 20±0,2°C.Nr. 254, 3 min. 15 sec. 37,8±0,15°C.
2. Baie intermediară sau oprită Nr. 255, 4 min., 20-24°C. Nr. 256, 4 min., 20±0,2°C.—
3. ÎntăritorNr. 257, 4 min., 20-24°C.——
4. Spălare4 min., 20-24°C.15 min., 14-20°C.—
5. ÎnălbitorNr. 258, 6 min., 20-24°C. Nr. 259, 5 min., 20±0,5°C.Nr. 260, 4 min. 20 sec. 38±3,0°C.
6. Spălare 4 min., 20-24°C, 5 min., 14-20°C, 1 min. 05 sec. 38±3,0°C.
7. FixNr. 261, 8 min., 20-24°C. Nr. 262, 5 min., 18-20°C. Nr. 263, 4 min. 20 sec. 38±3,0°C.
8. Spălare finală 8 min., 20-24°C, 10 min., 14-20°C, 3 min. 15 sec. 38±3,0°C.
9. Agent de umectare min., 20-24°C, 1 min., 14-20°C, 1 min. 05 sec. 24°C.

10. UscareMax. 49°C. Max. 43°C.

Note:

I. Procesul de înlocuire Kodak C-22, acum învechit, era potrivit pentru procesarea Kodacolor-X, Ektacolor Professional L și S, Cilcolor, Fujicolor N 100 și NK, GAF (Ansco) Color Prinț, Sakuracolor N 100 și 3M Color Prinț.

2. Procesul de înlocuire Agfa este considerat adecvat pentru procesarea Agfacolor CN 17, Universal, CNS, CNS/2 (CNS Pocket Special) 80S și Perucolor.

3. Procesul de înlocuire Kodak C-41 este susținut a fi adecvat pentru procesarea Kodacolor II, Vericolor II, Fujicolor II, Sakuracolor II, Turacolor și 3M Color Prinț (Nou).

4. Procedura de agitare recomandată atât pentru procesele de substituție C-22, cât și pentru Agfa este agitarea continuă pentru primele 15 secunde, urmată de agitare timp de 5 secunde la fiecare ' I minut.

5. Pentru procesul de înlocuire C-41 se recomandă următoarele proceduri pentru agitare și menținere a temperaturii: (a) se prepară o baie de apă la 41°C. și aduceți soluțiile

până la 38°C. (b) Umpleți rezervorul de dezvoltare cu revelator și agitați continuu timp de 20 de secunde, apoi scufundați rezervorul în baia de apă chiar sub partea superioară a capacului. (c) Scoateți rezervorul din baia de apă și agitați timp de 5 secunde, apoi puneți-l în baia de apă. (d) Se repetă dând 6 agitații pe minut, (e) După scurgerea revelatorului din rezervor (permiteți 10 secunde) repetați această procedură de agitare în înălbitor. (f) În acest proces, soluția de agent de umectare ar trebui să conțină și formol. O formulă potrivită este nr. 293.

LXIV.—PRIMII DEZVOLTĂTORI PENTRU PROCESE DE INVERSIERE CULORII*

266 267268
Kodak KodakAgfa-
E3** E4chrome
Calgon, sodiu
hexametafosfat sau tripolifosfat 22
Metol 663
Sulfit de sodiu, anhid. 405040
Fenidona ———
Hidrochinona 666
Borax, cristal. ———
Metaborat de sodiu, cristal. ———
Carbonat de sodiu, anhid. 403050
Fosfat trisodic, cristal. ———
Bromură de potasiu 222
Tiocianat de sodiu 21.31.8
hidroxid de sodiu —2—
Iodură de potasiu, soluție 0,1% azotat de 6-Nitrobenzimidazol —66
soluție 0,2% 15——
Apă până la 100010001000
pH 9,9-10,010,1-10,310,1-10,3

♦Formule de substituție din British Journal of Photography Annual (1977).

**Procesul E3 învechit este inclus pentru comparație.

Anumite caracteristici sunt, totuși, comune acestor dezvoltatori. În primul rând, toate posedă o energie de dezvoltare foarte mare și sunt

folosite mai concentrat decât pentru dezvoltarea normală alb-negru. De asemenea, conțin mai multe alcaline.
În al doilea rând, tipurile de MQ conțin o concentrație scăzută de tiocianat care dizolvă halogenură de argint și, prin urmare, ajută la producerea de transparențe cu alb limpede prin îndepărtarea oricărui exces de halogenură de argint. Majoritatea acestor dezvoltatori sunt de tip MQ.

Dezvoltatorii MQ necesită fie o oprire eficientă, fie o baie combinată de oprire-întărire (Tabelul LXV) după dezvoltare și apoi o scurtă spălare.
Fenidona (0,5 grame) poate fi utilizată în locul metolului în Kodak E3 Formula 266.
Din cauza temperaturilor ridicate (29°C) și a valorilor ridicate ale pH-ului utilizate în procesul Kodak Ektachrome E4 (Formula 267), este necesară o baie de preîntărire împreună cu un neutralizant înainte de începerea primei dezvoltări:
26».—PRE-ÎNĂLIRE PENTRU PROCES EKTACHROME E4 (E. GEHRET)
Nitrobenzimidazol azotat 0,03 grame
Bisulfat de sodiu sau potasiu 0,8 grame
2,5-dimetoxitetrahidrofuran 5ml.
Sulfat de sodiu, anhid. 136 de grame
Formalină 30 ml.
Bromură de potasiu 3 grame
Apă până la 1000 ml.
pH 4,9-5,0
Notă: 2,5-dimetoxitetrahidrofuranul este ușor absorbit de piele și are vapori nocivi. Acest compus trebuie utilizat într-o cameră bine ventilată și trebuie evitat contactul cu lichidul.
270.—NEUTRALIZATOR PENTRU PROCES EKTACHROME E4
(E. GEHRET) Sulfat de hidroxilamină Acid acetic glaciar Acetat de sodiu, cristal. Bromură de potasiu Sulfat de sodiu, anhid. Metabisulfit de potasiu Hidroxid de sodiu Apa la pH 20 grame 10 ml. 24 grame 16 grame 25 grame 5 grame 6 grame 1000 ml. 5.1-5.2
DEZVOLTAREA CULORII
Înainte ca filmul să poată fi dezvoltat în culoare, acesta trebuie să fie reexpus. Acest lucru se realizează de obicei la o distanță de aproximativ 3 picioare de o lampă Photoflood timp de 3 minute, minute pe fiecare parte. Filmul trebuie reexpus complet.
Procesul Kodak E4 utilizează un dezvoltator de culoare care conține un agent chimic de aburire (t-butilaminoboran) și nu necesită reexpunere. Acest compus este, totuși, extrem de toxic și trebuie evitată orice contact și inhalarea vaporilor. În formulele substitutive date aici (Nr. 275) t-butilaminoboranul poate fi omis cu condiția ca filmul să fie reexpus la lumină albă în mod normal.

Compoziția re-dezvoltatorului de culoare este similară cu formulele pentru filmul negativ (paginile 223-226), dar în majoritatea cazurilor se folosește un revelator de culoare cu energie mai mare, adică revelatori care conțin un hidroxid alcalin sau un fosfat tri-alcalin sau un așa-numitul „accelerator”. Unele dintre formulele de dezvoltare de culoare prezentate (Tabelul LXVI) mai conțin: acid cirazinic (acid 2,5-dihidroxi-¿so-nicotinic) pentru a preveni contrastul excesiv al imaginii colorante, EDTA (acid etilendiaminotetracetic) ca accelerator, alcool benzilic pentru ajută la difuzarea agentului de dezvoltare sau a produselor de oxidare a acestuia la locul de cuplare, precum și

dispozitivele de reținere și antiaburire obișnuite. Timpul de dezvoltare a culorii este în general de 10-20 de minute.

LXV.—BĂI DE OPRIRE ȘI CALIRE PENTRU PROCESE DE INVERSIERE CULORII*

271 Kodak E3272 Kodak E4273 Agfa· crom
Acetat de sodiu, cristal. 5.340
Acidul acetic glaciar ——3010
alaun de potasiu
alaun cromat 30—.—
bisulfat de sodiu sau potasiu ———
Metabisulfit de potasiu ———
Acid Borie — ___
Apă până la 100010001000
pH 3,3-3,73,4-3,65,0-5,4

♦British Journal of Photography (1977).

În toate cazurile, este necesar să se pună filmul după dezvoltare prin băi de oprire și întărire sau soluții combinate (Tabelul LXV) și apoi trebuie spălat temeinic.

Îndepărtarea argintului se realizează în soluții de albire care conțin fericianură de potasiu, în majoritatea cazurilor în amestec cu bromură de potasiu (Tabelul LXVII). Aceste soluții transformă argintul metalic negru produs în primul dezvoltator, precum și în revelatorul colorat, în bromură de argint, care este apoi îndepărtată printr-o soluție de hipo 20% (vezi Tabelul LXVIII). O spălare finală de aproximativ 20 de minute încheie procesul.

Formulele pentru băile de înălbire și de fixare prezentate în tabelele LXVII și LXVIII sunt cele care s-au dovedit a funcționa cel mai bine pentru tipul particular de peliculă care este procesată. Pentru inversare

t ID I
Il b" rt lt &
I ■ Sold ·

procesarea etapelor următoare dezvoltării culorii sunt mai puțin critice decât cele din procesarea negativă a culorii și este posibilă o anumită interschimbabilitate a acestor soluții, deoarece principala cerință este ca îndepărtarea argintului și a halogenurilor de argint nemodificate să fie completă. Trebuie acordată atenție la schimbarea unor soluții (vezi pagina 380). Este întotdeauna recomandabil să rulați teste înainte de o procesare importantă.

LXVI.—DEZVOLTĂTORI DE CULOARE PENTRU PROCESAREA INVERSARE*

274 Kodak E3275 Kodak E4276 Agfa-crom
Sulfat de sodiu, anhid. ___
Metaborat de sodiu, cristal. Calgon, sodiu ———
hexametafosfat sau tripolifosfat 22
Fosfat trisodic, cristal. 4040—.
Carbonat de sodiu, anhid. ———-
Hidroxid de sodiu 5,65——
Carbonat de potasiu, anhidă. ——_80
Sulfat de etilendiamină 87,6—
Alcool benzilic 510**—
t-butilaminoboran —0,1—
Acid citrazinic 1.31.3—
Clorhidrat de hidroxilamină EDTA tetrasodic 32,2 À<!
^-feniletilamină ——3

Sulfit de sodiu, anhid. —52
Bromură de potasiu —.11
Iodură de potasiu, soluție 0,1% 1020—
CD3, Mydochrome 1012—
Droxicrom Dietil-p-fenilen-diamină ——5
sulfat ———
Apă până la 100010001000
pH 11,4-11,611,6-12,011,6-11,8
*Formule de substituție din British Journal of Photography Annual (1977). *♦soluție 35%: 35 g. alcool benzilic, 45 ml. dietilen glicol, realizat până la 100 mi. cu apă.
Note: Se recomandă extremă precauție la prepararea și utilizarea soluțiilor. Trebuie evitat contactul cu pielea de către soluțiile de procesare și ingredientele individuale.
379
LXVII.—BĂI-ALBITOR PENTRU. PROCESARE INVERSARE CULOARE*
277 Kodak E3278 Kodak E4279 Agfo-crom
Ferícianură de potasiu 8011280
Ferocianura de potasiu ——
Bromură de potasiu 202420
Fosfat disodic, cristal. 254520
Fosfat monosodic, anhid. —12—
Acetat de sodiu, cristal. — —
acid borie ___
alaun de potasiu
Bisulfat de sodiu sau de potasiu ——12
Tiocianat de sodiu —10—
Carbonat de sodiu, anhid. 3 —
Apă până la 100010001000
pH —6,6-7,05,0-5,4
*Formule de substituție din British Journal of Photography Annual (1977).
Toate aceste băi de înălbire sunt pe bază de bromură de fericianură și variază doar în săruri tampon și întăritori. Trebuie avută grijă atunci când schimbați soluțiile, deoarece unele conțin agenți de întărire, iar altele nu, iar diferitele tipuri de filme pot necesita diferite formulări de înălbitor și fixator pentru a asigura finalizarea acestor procese.
Tabelul LXIX rezumă etapele de procesare și formulele recomandate pentru diferite tipuri de filme inversate.
După spălarea finală se utilizează în general o soluție de stabilizator-agent de umectare (Formula 293) care conține formaldehidă ca agent de stabilizare și de întărire și o soluție 10% de
LXVIII.—FIXARE PENTRU PROCESAREA INVERSARE CULORII*
280 Kodak E3281 Kodak E4282 Agfa-crom
Tiosulfat de sodiu, cristal. 160—200
Tiosulfat de amoniu —120—
formol ———
Metabisulfit de potasiu 1020—
Sulfit de sodiu, anhid. ——10
Acid Borie ———
Fosfat monosodic, anhid. 4,5——
Apă până la 100010001000
pH 4L-4,84,5-4,96,0-7,0
♦Formule de substituție din British Journal of Photography Annual (1977).

LXIX—PROCEDURI DE PRELUCRARE A INVERSĂRII CULORILOR Etape și formule de procesare
KODAK E3 Ektachrome (E3) Ektachrome ProfessionalKODAK E4 Ektachrome-X High Speed Ektachrome*KODAK E-6 Ektachrome 64, 200 Ektachrome 50.160AGFA Agfachrome 50S, SOL
1. Preîntăritor — Nr. 269, 3 min., 29,5±0,5°C.——
2. Neutralizator — Nr. 270,1 min., 28-31 °C.——
3. Primul dezvoltator Nr. 266,10 min., 24±0,25°C.Nr. 267, 6 min., 29,5±0,25°C, 6 min., 38,0±0,3°C. Nr. 268,18-20 min. 20±0,5°C.
4. Clătire 1-1 min., 20-26°C.—2 min., 33-39°C.30 sec., 16-20°C.
5. Baie de oprire Nr. 271,3-10 min., 20-26°C.Nr. 272, 2 min., 28-31 °C.—Nr. 273, 4 min., 18-20°C.
6. Se spală 3 min., 20-26°C, 4 min., 27-32°C.-10 min., 16-20°C.
7. Reexpune ——Baie Reversai 2 min., 33-39°C.
8. Revelator de culoare Nr. 274,15 min., 20-26°C.Nr. 275, 9 min., 27-32°C, 6 min., 38,0±0,6°C. Nr. 276, 14 min., 20±0,5°C.
9. Se spală 5 min., 20-26°C.——20 min., 16-20°C.
10. Stop-Bath Clear 2% Metabisulfit, 20-26°C.Nr. 272, 3 min., 27-32°C. Balsam, 2 min., 33-39°C.—
11. Spalare 5 min., 20-26°C.3 min., 27-32°C.——
12. Baie de înălbire Nr. 277, 8 min., 20-26°C. Nr. 278, 5 min., 27-32°C, 6 min., 33-39°C. Nr. 279, 5 min., 18-20°C.
13. Se spală 1 min., 20-26°C.——5 min., 16-20°C.
14. Fixator nr. 280, 4 min., 20-26°C.Nr. 281,6 min., 27-32°C.4 min., 33-39°C. Nr. 282, 5 min., 18-20°C.
15. Spălare finală 8 min., 20-26°C, 6 min., 27-32°C, 4 min., 33-39cC.10 min., 16-20°C.
16. Stabilizator-Agent de umectare 1 min., 20-26°C, 1 min., 27-32°C, 30 sec., ambient 1 min., 18-20°C.
17. Uscarea Pentru siguranță, temperatura aerului nu trebuie să depășească 36°C.

♦ Potrivit și pentru: Cilchrome, Fujichrome R-100, Sakuracolor R-100, 3Λ4 Color Slide 100 ASA.

oricare dintre următorii agenți de umectare pentru a accelera uscarea și pentru a evita urmele de uscare:
Aerosoli OT (Cyanamid) Tergitol 7 (Union Carbide) Tergitol NPX (Union Carbide) Invitol (Ciba)

283.—BAIE STABI LIZER (E. GEHRET)
Agent de umectare, soluție 10% 5-10ml.
Formalină 5-10 ml.
Apă până la 1000 ml.

REZUMAT GENERAL AL OPERAȚIUNILOR PENTRU PRELUCRAREA CULORII ȘI CAPACITATEA ȘI DURATA DE VIAȚĂ A SOLUȚIILOR În procesarea culorii, pașii esențiali sunt cei care țin de producerea propriu-zisă a imaginii, adică dezvoltarea culorii în sine și, de asemenea, dezvoltarea (prima) alb-negru pentru materiale inversate. . După cum sa indicat mai înainte, nu există formule universale pentru acești pași și este imperativ să folosiți formulele recomandate pentru fabrica de peliculă în cauză.
Operațiunile ulterioare — oprire-baie și/sau spălare — sunt, de asemenea, o secvență specifică mărcilor individuale și nici nu trebuie modificate. Ele sunt deosebit de critice în procesarea filmelor color negative în care etapa după dezvoltare este fie o baie de oprire, fie o spălare prelungită, iar una nu poate înlocui pe cealaltă. Scopul unei spălări de aproximativ 15 minute este nu numai de a elimina revelatorul

și subprodusele din film, ci, în același timp, de a permite un grad considerabil de dezvoltare ulterioară. Acest lucru este esențial pentru a obține echilibrul de culoare al negativului. Pe de altă parte, în cazurile în care este prevăzută o baie de oprire, s-ar interfera din nou serios cu echilibrul de culoare al negativului, omițându-l și purtând doar o spălare.
După cum am menționat mai devreme, pașii de după acestea sunt critici pentru unele tipuri de pelicule negative color (în special Agfa), deoarece masca se formează în baia de înălbitor. În caz contrar, funcția principală a etapelor de procesare după dezvoltarea culorii este de a elimina produsele „nedorite” - argint și halogenură de argint neschimbată.
Here atunci este o secvență rezumată de operații pentru filmele negative color și timpii aproximativi pentru fiecare pas:
(1) Dezvoltarea culorii (vezi Tabelul LX) conform recomandărilor pentru materialul individual.

(2a) Clătiți, opriți baia sau opriți baia de fixare (a se vedea Formula 255) timp de 5 minute și o spălare de 5 minute; sau
(2b) Spălare prelungită conform recomandărilor pentru filmul utilizat.
(3) Înălbitor sau întăritor de înălbire (Tabelul LXI) timp de 5-10 minute.
(4) Se spală timp de 5 minute.
(5) Fixați în hipocristal de 20%. (vezi tabelul LXII) timp de 5-10 minute.
(6) Spălare finală timp de 10 minute.
Pașii 2a-5 pot fi înlocuiți cu o soluție combinată de înălbitor și fixare (vezi pagina 374).
Aceasta este secvența pentru filmele inversate color:
(1) Prima dezvoltare (a se vedea tabelul LXIV) așa cum este recomandat pentru filmul individual.
(2a) Clătiți, opriți baia și întăritorul (vezi tabelul LXV) timp de 5 minute, spălare timp de 5 minute sau
(2b) Spălare prelungită.
(3) Reexpunere.
(4) Re-dezvoltarea culorii (vezi Tabelul LXVI) conform recomandărilor pentru filmul utilizat.
(5) Clătiți, opriți baia (vezi Tabelul LXV) și spălați timp de 5 minute.
(6) Înălbitor sau întăritor de înălbire (Tabelul LXVII) timp de 8-10 minute.
(7) Se spală timp de 5 minute.
(8) Fixați în hipocristal de 20%. (vezi tabelul LXVIII) timp de 5 minute.
(9) Spălare finală timp de 15 minute.
(10) Stabilizator timp de 1 minut.
În procesarea inversă, pașii care urmează dezvoltării culorii sunt mai puțin critici decât în procesarea filmelor color negative.
Perioada de valabilitate a soluțiilor de dezvoltare de culoare este de aproximativ două săptămâni, dar dacă sunt alcătuite fără agent de dezvoltare, se pot păstra două luni sau mai mult. Majoritatea celorlalte soluții se vor păstra timp de aproximativ șase luni.
Ca un ghid aproximativ, un litru de revelator va dezvolta cinci filme 135-36, în timp ce înălbitorii și soluțiile de fixare pot procesa cel puțin zece.

Controlul calității și al mediului
Pentru aparatul de finisare foto este de o importanță primordială ca negativele să fie procesate uniform și corect. Cu excepția cazului în care dezvoltarea filmului este controlată în limite bine definite, calitatea imprimării consecventă nu este posibilă. Mai mult, dezvoltarea negativă uniformă este importantă pentru costurile operaționale; reduce numărul de retipăriri și economisește cu privire la utilizarea produselor chimice. Dezvoltarea corectă ajută, de asemenea, la păstrarea utilității multor negative subexpuse sau supraexpuse, rezultând un număr mai mare de printuri acceptabile.
Controlul dezvoltării implică timp, temperatură, agitare și activitate de dezvoltare. Toate acestea afectează, după cum știm din capitolele anterioare, densitatea generală și contrastul imaginilor. Deși gradul mediu de reaprovizionare recomandat pentru dezvoltarea rezervorului (a se vedea pagina 76) menține activitatea soluției în mod rezonabil constantă, factori variabili, cum ar fi rate de transfer considerabil diferite de la o instalație la alta, fac necesară testarea activității dezvoltatorului în mod regulat. intervale de-a lungul vieții sale. În acest scop, sunt furnizate benzi de testare. Acestea sunt benzi de film preexpuse, fie cu două puncte de control, fie cu un număr de trepte de densitate. Ele sunt dezvoltate la intervale regulate împreună cu negative și apoi măsurate cu un densitometru. Rezultatul oferă o măsură numerică a activității dezvoltatorului din care se poate deduce gradul necesar de completare.
O altă caracteristică importantă a prelucrării pe scară largă a materialelor fotografice este controlul poluării. Laboratorul de prelucrare pe scară largă trebuie să respecte legislația, fie locală, fie națională, privind natura și cantitățile de substanțe chimice care pot fi evacuate în sistemul urban de canalizare, râu, lac sau mare. Din fericire, industria fotografiei este relativ curată și produce doar o cantitate mică de poluare în comparație cu alte industrii. Cu toate acestea, este esențial ca utilizatorul pe scară largă al Photo Chemicals să fie conștient de efectele asupra mediului ale substanțelor chimice care trebuie evacuate și de modul în care aceste efecte pot fi reduse la minimum.
384
HABĂ DE CONTROL PROCES
Liniile orizontale întrerupte UCL și LCL reprezintă limita superioară de control de 0-85 și limita inferioară de control de 0-70.
Linia întreruptă centrală arată împrăștierea acceptabilă a unui proces sub control și nu este necesară nicio acțiune.
Linia completă de sus arată că activitatea de dezvoltare este în creștere și în data de 13 a lunii trebuie luate măsuri de remediere. Prin urmare, agentul de completare a fost diluat și ulterior procesul arată o împrăștiere aleatorie acceptabilă. Dimpotrivă, linia completă de jos ilustrează o activitate în scădere a dezvoltatorului, care în a 10-a zi a fost făcută mai concentrată, iar ulterior procesul arată din nou împrăștierea normală.
În general, se recomandă ca activitatea dezvoltatorului să fie ajustată prin variarea diluției de completare, mai degrabă decât prin ajustarea timpului sau a temperaturii de dezvoltare, deoarece tendințele sunt cumulate.
HABĂ DE CONTROL PROCES
Benzile de testare trebuie prelucrate în mijlocul unui lot de filme, dacă este posibil în aceeași poziție în rezervor de fiecare dată, deoarece aceasta reprezintă condițiile medii de dezvoltare a filmelor.

După prelucrarea benzii, densitățile punctului de densitate scăzută și ale punctului de densitate mare sunt măsurate cu un densitometru. Scăderea valorii densității scăzute din

valoarea densității ridicate oferă o cifră care trebuie să fie în intervalul definit de producător (0,70-0,85 pentru sistemul Kodak DN-13). Aceasta oferă o măsură aproximativă a contrastului. Cifrele obținute din benzile de control procesate la diferite intervale de timp (cum ar fi de două ori pe săptămână) sunt reprezentate grafic în timp pentru a oferi o diagramă de control al procesului. Este de cea mai mare importanță să luați măsuri de remediere de îndată ce o tendință vizibilă ascendentă sau descendentă este afișată în diagrama de control al procesului. Dacă procesul depășește limitele de control (stabilite de producători), este prea târziu pentru a lua măsuri și procesul a scăpat de sub control, astfel încât multe negative sunt distruse. Diagrama de control al procesului însoțitor arată când și unde trebuie luate măsuri (pagina 387).

CONTROLUL PROCESULUI DE CULOARE

Controlul procesării negative a culorilor este mult mai complicat, deoarece există cel puțin șase etape (vezi pagina 375), spre deosebire de trei pentru procesarea alb-negru. De asemenea, un negativ color are trei imagini color care conțin coloranți magenta, cyan și galben care necesită măsurători ale densităților prin filtrele verzi, roșii și albastre ale densitometrului. Pentru controlul calității unui proces de culoare negativă (de ex. Kodak C-41) sunt utilizate în general trei plasturi de densitate, fiecare citit prin cele trei filtre ale densitometrului (nouă citiri). Aceste trei patch-uri de densitate corespund unei densități mari (HD), unei densități scăzute (LD) și unei densități minime (D-min.). HD minus LD oferă o măsură aproximativă a contrastului, LD oferă o măsură aproximativă a vitezei și D-min. oferă o măsură aproximativă a ceții pentru fiecare dintre cele trei straturi. În practică, aceste citiri obținute din banda de control, dezvoltată cu filmele, sunt scăzute din HD minus LD, LD și D-min. valorile obținute dintr-o bandă de control prelucrată de producător și furnizată împreună cu benzile de control neprelucrate. Acest lucru dă fie valori pozitive, fie negative, care sunt apoi reprezentate în raport cu data de pe diagrama de control al procesului.

Acțiunea care trebuie întreprinsă de controlorul de proces atunci când controlul este pe cale să fie (sau este) depășită este foarte complexă din cauza numărului de soluții și variabile. Prin urmare, cititorului i se recomandă să consulte broșura producătorului privind controlul procesului pentru tipurile specifice de film care sunt procesate (de exemplu, Kodak C-41, E-4, E-6, Agfachrome P-41 etc.).

HABĂ DE CONTROL PROCES DE CULOARE
NUMĂR DE CONTROL
, CONTRAST (HD Minus LD)
RED-0-801
VERDE-0-60
ALBASTRU-0-60J
•25 •20 •15 •10 •05
•05
•10
•15
•20
Limita de contrast a fost depășită

Proces normal
Norma de acțiune:
Deriva procesului
Limită de contrast Acțiune depășită — Am luat
Proces normal
SPEED (LD) RED-0601
VERDE- 0-95
ALBASTRU- 1-31
•25 •20 •15
•10 •05
0
•05 •10 •15
•20
•25
LD-Limit
LD-Limit — -
Depășit______________Depășit
FOG (D-Min) RED-018 '
BREEN-068
BLU E- 002
•15
•10
•05
o •05 •10 •15
8ЯЗ^88Й888523888 S_

Diagrama de mai sus reprezintă o diagramă tipică de control a procesului de culoare (procesul Kodak C-41).

POLUARE CU PRODUSE CHIMICE FOTOGRAFICE
Aproape orice substanță chimică poate fi toxică pentru organismele vii atunci când este prezentă într-o concentrație suficient de mare pentru un timp suficient de lung în anumite condiții. Toxicitatea este un termen relativ, iar autoritățile de tratare a apei specifică concentrațiile permise ale anumitor substanțe chimice, astfel încât microorganismele și bacteriile care sunt o parte esențială a procesului de purificare a apei să nu fie distruse. De asemenea, este esențial ca substanțele chimice deversate în râuri, fie direct, fie după trecerea prin procesul de tratare a apei, să nu omoare peștii, să încurajeze creșterea rapidă a algelor și ca orice nămol de epurare recuperat folosit în scopuri agricole să fie inofensiv.
Multe substanțe chimice utilizate în procesarea materialelor fotografice pot să nu fie toxice în sine, dar sunt toxice pentru pești și microorganisme, deoarece la descompunere consumă oxigen dizolvat din apă (adică sunt biodegradabile). Prezența oxigenului este esențială pentru viața peștilor și a microorganismelor. Două metode sunt (de obicei) utilizate pentru a defini acest efect. Acestea sunt: cererea biochimică de oxigen (BOD) și cererea chimică de oxigen (COD).
Cererea biochimică de oxigen este exprimată în mod normal ca diferența dintre cantitatea de oxigen dizolvat măsurată imediat și după cinci zile pentru o probă de efluent care a fost însămânțată cu apa curentă în care deșeurile vor fi în cele din urmă evacuate. Acestea sunt denumite valori (BOD) și sunt exprimate în mod normal în grame sau miligrame de oxigen dizolvat consumat per litru de efluent.
Cererea chimică de oxigen este o măsură cantitativă a cantității de oxigen necesară pentru a oxida o substanță chimică în condiții de

laborator controlate, utilizând dicromat de potasiu ca agent oxidant (Analysis of Raw, Potable and Waste Waters, Her Majesty's Stationery Office, Londra 1972). COD este exprimat în grame sau miligrame de oxigen absorbit per litru de efluent din soluția standard de dicromat. Măsurarea valorilor COD este mai reproductibilă decât valorile BOD și, în general, are o valoare mai mare decât BOD5.
În mod normal, laboratoarele de prelucrare a fotografiilor nu sunt obligate să efectueze astfel de analize, dar pot fi obligate să estimeze valorile BOD5 sau COD pentru deșeurile lor din valorile publicate furnizate de producătorii de Photo Chemicals (vezi Tabelele LXXI și LXXIII).
388
Fotografie Substanțele chimice variază în ceea ce privește ratele lor de biodegradare și pot fi clasificate în linii mari în următoarele trei categorii:
(1) biodegradabile rapid, de exemplu acetat, alcool benzilic, hidrochinonă, sulfit și tiosulfat;
(2) biodegradabile lent, de exemplu săruri de amoniu, acid citric, formaldehidă, acid formic, glicoli, hidroxilamină și agenți de dezvoltare;
(3) nebiodegradabile, de exemplu, borat, bromură, dicromat, fericianură, ferocianură, nitrat și fosfat.
Cu toate acestea, unele dintre substanțele chimice de mai sus sunt dăunătoare din alte motive decât biodegradabilitatea lor. În mod ideal, produsele chimice de procesare ar trebui să fie nebiodegradabile și să nu aibă alte efecte nocive. Dar, în realitate, prelucrarea necesită utilizarea de substanțe chimice care sunt biodegradabile și dăunătoare mediului. Efectele nedorite ale unor ioni și compuși tipici de fotografie sunt prezentate mai jos:
Săruri de amoniu
Fixerii rapidi moderni produc concentrații relativ mari de ioni de amoniu în efluenți. Dacă efluentul are o valoare a pH-ului mai mare de aproximativ 8 se va produce amoniac și unele autorități limitează conținutul de amoniac la 2 mg./l. dacă pH-ul este mai mare de 8. Ionii de amoniu sunt biodegradabili, dar dacă apar în fluxuri pot fi transformați în nitrat care este un nutrient (vezi mai jos).
borati
Ionii de borat sunt deosebit de toxici pentru anumite plante. Din fericire, diluarea lor cu apa de spălare reduce de obicei concentrația lor la un nivel acceptabil, iar calciul prezent în apa dură le poate precipita.
Dicromati
Ionii de crom din deșeurile de la înălbitori dicromatici sunt toxici pentru viața acvatică. Cu toate acestea, se precipită sub formă de hidroxid de crom atunci când este amestecat cu efluenți alcalini de prelucrare care conțin sulfit și, la diluție normală, nu ar trebui să provoace dificultăți procesului de purificare a apei. Unele autorități limitează cantitatea de crom prezentă în efluent și este
389
atunci este necesar ca înălbitorul dicromat să fie colectat..și aruncat separat.
Fericianuri și ferocianuri
Unii înălbitori pentru procesele de culoare folosesc înălbitori rehalogenizanți cu fericianură. În soluție diluată, sub influența aerului și a luminii solare, ele sunt transformate în cianuri, care este extrem de toxică, deși este prezentă doar în cantități foarte

mici. Prin urmare, acești înălbitori trebuie regenerați și reutilizați pentru a minimiza cantitățile aruncate (vezi pagina 396). Înălbitorul cu fericianură este, pentru multe procese de colorare, înlocuit cu formule pe bază de secherenă de fier care sunt substanțial mai puțin dăunătoare și capabile de regenerare și reutilizare ușoară.

Hidrochinonă

Hidrochinona este toxică pentru pești la a. concentrație de până la 1 mg./l. Din fericire, hidrochinona este rapid degradată în stația de tratare a apei.

valori ale pH-ului

Valoarea pH-ului efluentului dintr-un laborator de procesare este în general între 7 și 9, ceea ce se încadrează cu mult în limitele stabilite de autoritățile de tratare a apei. Acest lucru se realizează prin amestecarea normală a deșeurilor acide și alcaline de la mașinile de prelucrare a fotografiilor.

Fosfați și nitrați

Fosfații și nitrații nu sunt biodegradabili și acționează ca nutrienți, încurajând creșterea algelor și buruienilor în pâraie. Câteva soluții de procesare conțin tampon de fosfat trisodic, iar multe conțin metafosfat pentru a reduce nămolul de către apa dură. Cantitățile de fosfați și nitrați prezente sunt de obicei mici și nu ar trebui să provoace probleme de mediu.

Argint și alți ioni metalici toxici

Ionii liberi de argint sunt toxici pentru microorganisme la o concentrație foarte scăzută și după cum am văzut mai devreme (pagina 282) sunt eliminați și din motive economice. Cantitatea mică de argint prezentă în apa de spălare finală este sub formă de argentotiosulfat mai puțin nociv care se descompune pentru a forma sulfură de argint insolubilă în stația de tratare a apei.

390

Alte substanțe toxice precum bariul, cuprul, cadmiul, plumbul, mercurul și nichelul nu sunt prezente în cantitate semnificativă în efluenții de procesare.

Autoritățile de tratare a apei specifică limite acceptabile pentru anumite substanțe chimice și acestea pot include fenoli, argint, metáis grei, borați, fosfați și cianuri. De asemenea, pot fi specificate limite pentru valoarea pH-ului, culoarea, mirosul, solidele în suspensie, uleiurile, gudronii și detergenții.

Tabelul LXX prezintă caracteristicile unui deșeu tipic de prelucrare. Se poate observa că cea mai semnificativă contribuție la poluare este cererea de oxigen, restul caracteristicilor se încadrează în mod normal în limitele specificate.

LXX.—CARACTERISTICI ALE UNEI DEŞEURI TIPICE DE PRELUCRARE

Suma caracteristică	
Temperatura	32°C sau mai puțin
Uleiuri, grăsimi sau gudroane	niciuna
Solide în suspensie	mai mici de 0,03 g./l.
Culoare	ușoară
Miros	neglijabil
Inflamabilitate	zero
Detergenți	minim
Valoarea pH-ului	7-9
fenoli	fără (cu excepția hidrochinonei)
bod5	0,15-0,60 g. O2/l.
COD	0,18-1,0 g. O2/l.

CALCULUL BOD5 (SAU COD)

Tabelul LXXI enumeră valorile BOD5 pentru produsele chimice fotografice mai frecvent utilizate. Din astfel de tabele este posibil să se estimeze valorile totale de BOD5 pentru soluțiile de prelucrare ale căror formulări sunt cunoscute.
Cu toate acestea, trebuie avut în vedere că estimările BOD5 folosind datele din tabelul LXXI pentru substanțele chimice individuale sau cele din tabelul LXXIII pentru substanțele chimice preambalate sunt estimări și se aplică numai soluțiilor proaspete. Este imposibil de prezis cu certitudine valorile BOD5 pentru soluțiile utilizate și valorile care apar atunci când diferite soluții de procesare sunt amestecate înainte de descărcare. Deși este posibil să se țină cont de diluția efluenților. Astfel de estimări servesc ca un ghid util pentru laboratorul de procesare pentru a determina dacă limitele specificate pot fi depășite.
391
LXXI.—VALORI CBO5 PENTRU PRODUSE CHIMICE FOTOGRAFICE*
chimice   B0D5 per gram de substanță chimică
Acid acetic, glacial Tiocianat de amoniu Tiosulfat de amoniu, soluție 58% Alcool benzilic Borax, decahidrat Acid Borie, anhid. Acid citrazinic Acid citric, monohidrat Agent de dezvoltare a culorii, Kodak CD-1 Kodak CD-2 Kodak CD-3 Kodak CD-4 Fosfat disodic Etilendiamină Acid etilendiaminotetra-acetic, disodic, dihidrat Etilenglicol Formalină Hidrochinonă Metol Fosfat monosodic, anhid. Fenidonă alaun de potasiu, decahidrat Bicromat de potasiu, anhidă. Fericianură de potasiu, anhidă. Persulfat de potasiu Acetat de sodiu, anhid. Bisulfat de sodiu Bromură de sodiu Carbonat de sodiu, anhid. Clorura de sodiu Citrat de sodiu, dihidrat Fosfat dihidrogen de sodiu, monohidrat Ferocianura de sodiu, decahidrat Hidroxid de sodiu Metabisulfit de sodiu, anhid. Sulfat de sodiu Sulfit de sodiu Tiocianat de sodiu Tiosulfat de sodiu, pentahidrat Acid sulfuric Fosfat trisodic, 12 H_2O 0,74 <0,010 0,36 1,80 0 0 <0,010 0,39 0,13 0,15 0,15 0,15 0,15 0,15 0,37 1,12 0,75 0 0,16 0 0 0 0 0 0,59 0 0 0 0 0,35 0 0 0 0,154 0 0,12 0,02 0,20 0 0
♦Date din publicația Eastman Kodak J-41.
392
Măsurarea efectivă a BOD5 (sau COD) este cel mai bine efectuată de către autoritatea de tratare a apei pe mostre de deșeuri care părăsesc laboratorul.
Cu condiția ca formularea soluțiilor de prelucrare să fie cunoscută, este posibil să se estimeze valoarea totală a BOD5 pentru efluentul din mașina (sau mașinile) de procesare folosind datele prezentate în Tabelul LXXI. Să luăm ca exemplu un proces negativ alb-negru care folosește un dezvoltator D76 (Formula 80, pagina 206), o baie de oprire (Formula 178, pagina 271) și un fixator (Formula 162, pagina 264). În primul rând, valorile BOD5 pentru substanțele chimice individuale sunt adăugate împreună, așa cum se arată în tabelul LXXII.
LXXII.—ESTIMARE A BOD5 PENTRU PRELUCRAREA SOLUȚIILOR PREPARATE DIN PRODUSE CHIMICE INDIVIDUALE
chimică   (g./l.)bod5 (g-/g- de substanță chimică)B0D5 (g)
Dezvoltator :
Metol   20,751,5
Sulfit de sodiu, anhid.   1000.1212.0
Hidrochinonă   51.125.6
Borax   200
BOD5 pentru dezvoltator   19-1 g·/1·
Opriți baia:
Acid acetic, glacial 170.7412.58

B0D5 pentru baie de oprire 12,58 g./l.
Fixator:
Tiosulfat de sodiu, cristal. 2400.2048.0
Sulfit de sodiu, anhid. 100.121.2
Metabisulfit de sodiu 250.1543.85
BOD5 pentru fixator 53,05 g./l.
Prin urmare, un calcul simplu ne permite să găsim contribuția la valoarea BOD5 a efluentului. Prima coloană este concentrația cunoscută a substanței chimice, a doua coloană este valoarea BOD5 pentru substanța chimică, iar înmulțirea unei cifre cu cealaltă dă contribuția acelei substanțe chimice în a treia coloană. Însumarea valorilor celei de-a treia coloane dă contribuția la BOD5 a soluției particulare.
393
Dacă, de exemplu, un laborator de procesare este necesar să estimeze BODS-ul deșeurilor lor pe parcursul unei săptămâni, atunci este necesar să se cunoască volumele soluțiilor individuale și ale apei de spălare utilizate în această perioadă. Folosind exemplul procesului dat în tabelul LXXII și să spunem, 5 litri de revelator, 1 litru de baie de oprire și 2 litri de fixator sunt utilizați în această perioadă, împreună cu 1200 de litri de apă, BODS total pentru efluent este dat de :
(5 X 19,1) + (1 X 12,58) + (2 x 53,05) „
5 + 1 + 2 + 1200 S' 2 '
= 0,18 g. O2/l.
Valorile COD pot fi estimate într-un mod exact similar.
LXXIII.—VALORI BOD6 PENTRU SOLUȚII DE PROCESARE PREAMBALATE
Soluție de procesare BODS (g./l.)*
Du Pont
Dezvoltator de pelicule cu granulație fină 6D 17
Dezvoltator de filme 16D 10
Dezvoltator litografic 21D 29
Dezvoltator 53D pentru toate scopurile 6
Dezvoltator automat industrial XIAD Cronex 74
Fixator universal 18F 59
Fixator automat industrial XIAF Cronex 70
llford
Dezvoltator Autophen (concentrat) 34
ID-11 dezvoltator fi ne-granul (stoc) 19'
llfolith DL lith developer 38.5
Dezvoltator cu granulație fină Microphen (stoc) 18
Dezvoltator cu granulație ultrafină Perceptol (stoc) 16
Dezvoltator PQ Universal (concentrat) 51
Fixator IF-23 (concentrat) 128
llfofix (stoc) 80.6
Fixator rapid Hypam (1 + 4) K tifiti κ 57.6
iЧиииiч D-8 dezvoltator de contrast ridicat 61.1
Dezvoltator de contrast ridicat D-11 20.4
Dezvoltator de contrast ridicat D-19 21.6
D-7Ô*dezvoltator cu granulație fină 19.6
Dezvoltator Kodalith Super lith 41.9
Regenerator Versamat tip B 20.4
Versamat developer starter tip B 110
Regenerator X-Omat (medical) 50.3
Fixator F-5 60
Fixator rapid 37.1
Fixator și completator Versamat tip B 37.1

Fixator și completator X-Omat (medical)   63.5
*Valorile BOD6 date se referă la soluția de rezistență de lucru, cu excepția cazului în care se indică altfel și au fost obținute din datele producătorului.

Mai de obicei, valorile BOD5 (sau COD) sunt calculate din datele producătorilor pentru substanțele chimice preambalate care sunt utilizate în mod normal în procesarea la scară largă. În acest caz, calcule similare sunt efectuate folosind valorile cunoscute pentru BOD5 sau COD pentru pachetele de produse chimice. Tabelul LXXIII oferă valorile BOD5 pentru unele exemple reprezentative de produse chimice preambalate. Astfel, în general, BOD5 pentru deșeuri se obține prin:
BOD5 (total) =
DBO5 total pentru soluții
volumul de soluții aruncate + volumul de apă folosit
Această metodă de utilizare a valorilor BOD5 ale substanțelor chimice preambalate este evident mai rapidă decât lucrul cu valori pentru substanțele chimice individuale. De asemenea, este mai puțin probabil să conducă la erori de calcul.
METODE DE MINIMIZAREA POLUARII
S-ar putea argumenta că diluarea substanțelor chimice aruncate din procesele de fotografiere cu apă va reduce efectele nocive. Deși acest lucru este adevărat, apa este o marfă limitată și costisitoare care trebuie conservată ori de câte ori este posibil, iar diluarea deșeurilor crește, de asemenea, încărcătura totală plasată de laborator pe instalația de epurare a apei. Din aceste motive, diluarea nu este o metodă recomandată pentru reducerea la minimum a poluării.
Cu toate acestea, o anumită diluție are loc în funcționarea normală a unei mașini de procesare a fotografiilor. Volumul de apă de spălare utilizat este de cel puțin 50 de ori mai mare decât volumele de revelator și fixator aruncate atunci când este utilizată completarea lotului și de cel puțin 350 de ori mai mare atunci când este utilizată completarea continuă.
Poate cea mai importantă contribuție la minimizarea poluării este operarea echipamentelor de procesare a fotografiilor cât mai eficient și cu atenție posibil. Astfel de metode implică următoarele considerații:
(1)   Bună practică de laborator. Aceasta înseamnă păstrarea soluțiilor stoc și a umplerilor în recipiente sigilate. De asemenea, ori de câte ori este posibil, utilizarea capacelor plutitoare pe rezervoare pentru a minimiza oxidarea aeriană și pentru a prelungi astfel durata de viață utilă a dezvoltatorilor.

(2)   Controlul calității. Aceasta implică utilizarea unei alimentări minime pentru a menține activitatea soluției și utilizarea diagramelor de control al calității pentru a lua măsurile corespunzătoare pentru a menține procesul sub control.
(3)   Reduceți transferul de soluție. Utilizarea racletelor eficiente în mașinile de prelucrare între diferitele soluții reduce transferul de soluție. Acest lucru permite utilizarea unor rate mai mici de reaprovizionare, reducând astfel cantitatea de deșeuri.
(4)   Regenerarea soluțiilor. Ori de câte ori este posibil, soluțiile trebuie regenerate și reutilizate. Aceasta a fost de multă practică pentru fixatorii din care argintul este recuperat, iar soluția este reutilizată după ce au fost făcute adăugări adecvate. Un înălbitor utilizat în procesele de colorare poate fi regenerat prin oxidarea

ferocianurii înapoi la forma originală de fericianură cu persulfat de amoniu sau potasiu. Înălbitorii moderni pe bază de secherenă de fier sunt în mod inerent mai puțin nocivi decât cei pe bază de fericianură și pot fi regenerați prin oxidare aeriană. De asemenea, soluțiile de înălbire care utilizează sequestrenă de fier pot fi recuperate într-un mod similar. Argintul este recuperat din soluții de fixare și înălbire prin metoda vată de oțel (pagina 288) sau metoda electrolitică (pagina 285).

(5) Utilizarea rezervoarelor de echilibrare. To asigurați-vă că se obține diluția maximă a deșeurilor Produse chimice poate fi instalat un rezervor de echilibrare în conducta de deșeuri. Acesta ar trebui să aibă o capacitate de utilizare a apei de câteva ore și ar trebui să fie construit astfel încât să existe o bună amestecare a substanțelor chimice aruncate cu apa de spălare. Astfel de rezervoare acționează ca un „tampon” prevenind schimbări mari de concentrație a efluentului.

(6) Utilizarea rezervoarelor de stocare. Uneori, poate fi necesar să aruncați volume mari de soluții de procesare din cauza unei urgențe sau a opririi unei mașini pentru revizie. Dacă s-ar arunca volume mari de soluții, cantitățile permise de substanțe chimice din efluent ar fi depășite. Pentru a evita acest lucru, trebuie folosit un rezervor suficient de mare pentru a prelua deșeurile chimice. Din

din rezervor, acestea pot fi apoi curățate încet la canalizare, la o rată aproximativ egală cu debitul normal de preaplin pentru soluția respectivă.

CONSERVAREA APEI

Sunt disponibile o serie de metode pentru a se asigura că cantitatea minimă de apă este utilizată în procesare, fără a reduce eficiența spălării. Apa care este folosită pentru răcire sau încălzire nu trebuie eliminată ca deșeu, ci trebuie reutilizată. Acest lucru se poate realiza prin utilizarea unui sistem cu circuit închis cu unități de încălzire sau răcire corespunzătoare sau prin utilizarea apei pentru procesare după ce a fost filtrată. Debitul de apă ar trebui să fie controlat de supape de reglare care se „închid” automat atunci când rezervorul de spălare nu este utilizat. De asemenea, racletele eficiente înainte de spălare vor reduce cantitatea de substanțe chimice transportate din rezervorul precedent și, prin urmare, vor reduce cantitatea de apă necesară pentru o spălare eficientă.

Economiile de apă pot fi realizate utilizând rezervoare de spălare în contracurent în care apa intră în ultimul dintr-o serie de rezervoare de spălare și apoi intră în rezervorul următor în direcția opusă deplasării filmului. Pe măsură ce filmul trece prin rezervoarele de spălare, întâlnește apă din ce în ce mai curată.

Instalarea unei băi de apă înainte de spălarea finală poate reduce considerabil cantitatea de apă de spălare necesară. Eastman Kodak recomandă o soluție care conține un amestec de sulfit de sodiu și metabisulfit de sodiu ca o concentrație totală combinată de 20 g./l. și un pH de 8-9.

Timpii de spălare recomandați pentru majoritatea proceselor au un factor de siguranță și este posibil să fie scurtați acești timpi fără a lăsa substanțe chimice în peliculă. Cu toate acestea, orice materiale procesate utilizând timpi de spălare mai scurti trebuie verificate pentru reziduuri chimice folosind soluțiile de testare hipo și argint prezentate la paginile 291 și 292 sau cele prezentate în publicația Eastman Kodak S-39.

Păstrați negativul
Negativele sunt valoroase. Sunt originare și adesea de neînlocuit. Deoarece tind să fie, de asemenea, fragile și ușor de marcat, trebuie depozitate într-un mod care să le protejeze de daune fizice, chimice și atmosferice.
NEGATIVE PLACĂ ȘI FILM PLAT
Acestea sunt cel mai bine depozitate în plicuri transparente de pergament sau celofan, pe care este marcat un număr consecutiv sau detalii suficiente pentru a identifica negativul. Plicurile cu negativele lor pot fi păstrate în cutii de piate sau film care poartă pe copertă detaliile conținutului, sau cutiile pot fi stivuite sub formă de carte pe rafturi și au etichete la capete. Muncitorul ordonat și precis va avea un catalog al negativelor sale care va conține numărul și descrierea lor consecutive.
O metodă mult mai costisitoare este de a păstra negativele în cutii de lemn, dar aceasta implică de obicei mai mult spațiu, precum și cheltuieli, decât își dorește fotograful obișnuit să-și permită.
ROLL-FILM NEGATIV
Sub formă de rolă, filmele sunt aproape sigure că vor suferi daune și, de asemenea, pot colecta praf și nisip. Prin urmare, ar trebui să fie întotdeauna păstrate fiat - tăiate fie în negative unice, fie, în cazul de 35 mm. filme, în cel mult cinci sau șase negative.
Here din nou ar trebui folosite plicuri de pergament sau celofan, marcate cu numărul negativ sau detaliu și păstrate în plicuri mai mari sau în cutii.
Toate negativele trebuie păstrate în condiții adecvate. Adică într-un loc uscat și răcoros, fără variații mari de
398
temperatură și bine îndepărtat de orice fum de la șeminee, lire de gaz sau altele asemenea.
FILM DE CURATARE
Filmul murdar și praf sau gras poate fi curățat:
284.—CURATATOR DE FILM
Acid acetic
Vaselină
tetraclordă de carbon
mă despart
5 părți 100 părți
Soluția se aplică fie cu piele de capră, fie cu burete de viscoză. Agitați bine soluția înainte de a o folosi. Folia se freacă ușor cu soluția, având grijă să nu exercite nicio presiune serioasă. După aproximativ 10 minute, pelicula este apoi uscată cu o piele moale, curată, de capră, până când se îndepărtează orice urmă perceptibilă de agent de curățare, iar filmul pare destul de uscat.
CONfruntare cu zgârieturi și abraziuni pe film
Problema poate fi suprasolicitată relativ simplu, astfel încât zgârieturile devin imperceptibile. Metoda constă în acoperirea filmului cu o soluție subțire de gelatină care se înfiltrează în zgârieturi și le face incapabile să afecteze proprietățile optice ale filmului în timpul imprimării.
285.—SOLUȚIE ANTI-ZGURIERE
Apă   20 uncii500 mi.
Hidrat de clor* 2 uncii50 grame
Gelatina | uncie 12,5 grame
*Atenție, iritant pentru piele și ochi.

Se dizolvă mai întâi hidratul de cloral, apoi gelatina. în piese mici, se lasă să se umfle la rece și, atunci când se umflă, întregul se încălzește pe o baie de apă și se agită până când soluția este completă.
Temperatura nu trebuie să depășească 140°F. (60°C).
Soluția, care are proprietăți de păstrare destul de bune, trebuie utilizată la temperatura camerei.

ANTIDOTURI PENTRU OTRAVURI
Împotriva acizilor: băuturi alcaline, adică bicarbonat de sodiu, carbonat de magneziu sau o suspensie de oxid de magneziu. Dacă acestea nu sunt disponibile, atunci cantități de apă caldă pentru a induce vărsăturile. Se pot folosi și lapte și ulei.
Stropi acide în ochi: Spălați cu apă caldă sau cu soluție de bicarbonat de sodiu foarte diluată.
Împotriva alcalinelor caustice: Bea oțet puternic diluat de acid citric sau suc de appiè. Suge bucăți de gheață. Se pot bea lapte sau oii.
Stropi de alcali în ochi: Spălați cu apă sau cu acid borie foarte diluat.
Otrăvire cu gaze: Aer proaspăt, îndepărtați îmbrăcămintea constrângătoare, respirație artificială.
Intoxicatia cu mercur: lapte si albus de ou.
PREVENIREA DERMATITEI
Ca prevenție împotriva dermatitei cauzate de metol persoanelor deosebit de sensibile, degetele pot fi clătite atât înainte, cât și în timpul dezvoltării în:
286. — PREVENȚIE ÎMPOTRIVA DERMATITEI METOLICE Acid clorhidric I partea
Apă 500 de părți
Este întotdeauna mai bine să evitați dermatita fie purtând mănuși de protecție, fie utilizând soluții care nu conțin substanța chimică specială la care este alergică.
ÎNCĂRTAREA PETEI DE DEZVOLTATOR DE PE MÂINI
Frecați bine mâinile cu a
287.—ÎNTĂMĂTOR PETE
Soluție 1% de permanganat de potasiu

până când capătă o culoare generală maronie, apoi se spală bine în mod obișnuit și la final se clătește într-un
288.—CURATAT
Soluție puternică de blsulfit de sodiu
care va elimina complet culoarea maro.
DEZVOLTATORUL RBMOVING stropi de pe haine
Umeziți petele sau stropii cu
289.—ÎNTĂMĂTOR PETE
Soluție 5% de permanganat de potasiu
Se lasa sa stea cateva clipe si apoi se decoloreaza cu
290.—CURATĂ
Soluție 10% blsulfit de sodiu
În cazul pânzei sau țesăturilor colorate, trebuie avută grijă, în caz contrar tratamentul poate provoca apariția unei zone decolorate.
SOLUȚIE DE CURĂȚARE PENTRU TOATE NAVELE NEMETALICE
291.—CURĂȚAT VASE
Apă 40 uncii1000 mi.
Bicromat de potasiu 4 uncii 100 grame

Acid sulfuric conc.   4 uncii100 mi.
Se dizolvă mai întâi dicromatul și apoi se adaugă acidul încet și cu agitare constantă, deoarece se va degaja căldură mare. Când a fost folosită această soluție, vasele trebuie spălate bine cu multă apă.
Eliberarea dopurilor din sticlă blocate
Încălziți rapid, dar cu atenție, gâtul sticlei cu o flacără a unei lămpi cu gaz sau spirt. Apoi bateți dopul cu o bucată de lemn până se slăbește. În cazul în care blocarea dopului se datorează cristalizării sărurilor din soluție, o picătură sau două de apă este de ajutor, sau sticla poate fi răsturnată și pusă în apă caldă până la gâtul sticlei.

DEZINFECTAREA REZERVORURILOR DE LEMN SI COMPOZITIE
Rezervoarele mari dezvoltă adesea un depozit negru după o perioadă de timp în utilizare, care adăpostește bacterii și provoacă degajarea de gaz cu miros neplăcut. Astfel de rezervoare pot fi dezinfectate după cum urmează.
292.—DIZINFECTANT
Îndepărtați toate părțile metalice, cum ar fi umerașele, tijele și altele asemenea, apoi umpleți rezervorul cu apă, adăugați un litru (1 litru) de acid clorhidric comercial, amestecați aproximativ 4 uncii (100 grame) de clorură de var.
Puneți capacul rezervorului și lăsați-l peste noapte, de preferință în aer liber. A doua zi goliți rezervorul și spălați bine cu multă apă.
SALVAREA PLĂCURILOR CRAPATE SAU SPRE
(1)   Filmul este nedeteriorat: trebuie separat de sticlă după cum urmează. Întăriți filmul timp de 15 minute
293.—BAIE DE CALIRE
Soluție 10% de formol în apă
Apoi, cu un cuțit ascuțit în jurul marginii peliculei la aproximativ 1/16 inch (2 mm.) în interiorul marginii plăcii, spălați placa fără soluție de formol și puneți-o într-un vas cu următoarele   :
294.—PLATE STRIPPINO SOLUTION
Apă   4 uncii100 ml.
Bifluorura de amoniu   40 boabe 2 grame
Acid sulfuric, soluție 10% 5picături5picături
După aproximativ două minute, filmul poate fi îndepărtat de pe sticlă. Se spală cu grijă în apă și se plutește pe o altă farfurie. Dacă se preferă, aceasta poate fi o placă normală, fixă, dar nedezvoltată, caz în care filmul de gelatină ține ferm filmul decapat.
(2)   Filmul este deteriorat: În acest caz, piesele sparte trebuie să fie cimentate împreună:
295.—CIMENT
Pahar cu apă sau balsam de Canada diluat cu benzen
Piesele sparte de sticlă au marginile vopsite cu cernent și apoi sunt montate cu grijă împreună pe o placă de sticlă și lăsate să se usuce.

OFERITĂ O MAI MARE TRANSPARENȚĂ NEGATIVULUI DE HÂRTIE
Spatele negativelor trebuie frecat bine cu un ulei de mașină foarte subțire, transparent, de tipul celui folosit pentru mașini de scris sau mașini de cusut. Dacă este necesar, uleiul poate fi diluat cu puțin ulei de parafină limpede. Trebuie avut grijă să nu folosiți niciun exces de ulei peste cel necesar pentru a face negativul transparent. Încălzirea ajută.
SCRIEREA PE NEGATIV
(1) Pentru a reproduce o scriere clară pe un teren întunecat: Pe o fâșie de hârtie bine gelatinată scrieți textul necesar cu un

296.—SOLUȚIE DE SCRIERE
Soluție concentrată de fericianură de potasiu
și lăsați-l să se usuce. Apoi umeziți suprafața negativă prin înmuiere, îndepărtați toată umezeala de prisos și așezați hârtia gelatinată pe negativ cu scrierea pe filmul negativ; se lasa un minut si apoi se indeparteaza si se spala.
(2) Pentru a reproduce litere negre pe negativ: Textul necesar este scris cu cerneală impermeabilă pe celofan subțire care este apoi cimentat pe negativ cu partea scrisă în contact cu filmul negativ.

DEFECTE ÎN GRADAREA NEGATIVULUI
(7) Negativului îi lipsesc detaliile în umbre și densitatea în lumini.
Cauza obișnuită este subexpunerea (pagina 34).
Dacă există detalii perceptibile în umbre, atunci o oarecare îmbunătățire poate fi efectuată prin intensificare (pagina 347).
(2) Negativul este subțire și fiat, dar există detalii rezonabile în umbră.
Negativul a fost corect expus, dar a fost subdezvoltat.
(a) Dezvoltarea a fost prea scurtă (pagina 38).
(b) Revelatorul a fost epuizat sau prea puternic diluat (pagina 140).
(c) Temperatura revelatorului a fost prea scăzută (pagina 72).
Intensificarea sau alegerea unei hârtie cu gradație tare, sau ambele, ar trebui să producă imagini rezonabil de satisfăcătoare (pagina 347).
(3) Gradația negativelor isfiat și umbrele aburite. Părțile plăcii sau ale peliculei protejate de lumină, în special marginile, sunt totuși clare.
Negativul a fost supraexpus. O defecțiune oarecum similară se dezvoltă la negativele subiectelor luate împotriva luminii atunci când părți ale subiectului au fost iluminate prea strălucitor (pagina 34).
Cel mai bun remediu este alegerea unei hârtie de imprimare tare (pagina 339). Acolo unde se dorește o expunere mai scurtă, fie pentru imprimare, fie pentru mărire, utilizarea reductorului Farmer pentru eliminarea umbrelor va ajuta și la creșterea contrastului general (pagina 342).
(4) Negativul este dur și are evidențieri grele, dense.
A fost supradezvoltat.

(a) Dezvoltarea a fost continuată prea mult timp.
(b) Revelatorul a fost prea puternic sau conținea prea multă substanță alcaline.
(c) Temperatura revelatorului a fost prea mare.
Alegeți o hârtie moale (pagina 339) sau utilizați un reductor superproporțional, adică persulfat de amoniu sau ambele (pagina 344).
(5) Negativul este dur ca în (4) și umbrele sunt aburite.
Negativul a fost supraexpus (pagina 34) și, de asemenea, supradezvoltat (pagina 38).
Trebuie folosită o hârtie moale, dar umbrele trebuie mai întâi șterse cu reductorul Farmer (pagina 342) și apoi întregul negativ redus cu persulfat (pagina 344).
NEGATIVUL ESTE Aburit
(6) Negativul arată ceață gri peste tot, inclusiv acele părți protejate de lumină prin rabatul camerei sau slide-ul întunecat.
(a) Dezvoltarea este prea lungă sau prea caldă sau lipsă de bromură (pagina 91).

(b) Lumină nesigură a camerei întunecate sau lumină albă rătăcită în camera întunecată (pagina 122).
Testați safelight pentru a vă asigura că este potrivit pentru materialul negativ utilizat.
(c) Material sensibil defect din cauza învechirii, depozitării necorespunzătoare etc.
(d) ceață aeriană din cauza expunerii prea mari la aer în timpul dezvoltării; acest lucru poate apărea în special în dezvoltarea tamburului și atunci când este utilizată dezvoltarea tamburului. Desensibilizarea ajută la reducerea acestei posibilități (pagina 251). Utilizarea unei hârtie de imprimare tare (pagina 339) poate ajuta, de asemenea, curățând ceața cu reductorul Farmer (pagina 342), urmată mai târziu de intensificare (pagina 347).
(7) Marginea plăcii sau a peliculei prezintă o ceață neagră care se îndreaptă spre interiorul plăcii sau a peliculei.
(a) Defecte de fabricație sau material învechit, mai frecvent în plăci decât în film.
(b) În rola de film poate apărea prin expunerea la lumina zilei a unei bobine înfășurate liber în timpul încărcării sau golirii camerei.
405
(8) Ceața dicroică, apare roșie sau violet prin lumina transmisă și albăstruie sau verde prin lumina reflectată.
(a) Dezvoltator uzat sau dezvoltator contaminat cu hipo (pagina 271).
(b) Dezvoltator neadecvat (adică care conține solvent de argint, cum ar fi tiocianatul de potasiu).
(c) Dezvoltator prea cald (pagina 107) sau dezvoltare prea prelungită. În cazul dezvoltatorilor cu granulație fină, un conținut prea mare de sulfit poate cauza probleme (pagina 203).
(d) Baia de fixare epuizată sau baia de fixare prea caldă și uzată (pagina 268).
(e) Baia de fixare conține prea mult revelator transportat (pagina 271).
(f) Clătire insuficientă între dezvoltare și fixare sau baie de oprire epuizată (pagina 271).
(g) Negativ expus la lumină albă înainte ca fixarea să fie finalizată.
(9) Negativul arată ceață galbenă atunci când este examinat prin lumină transmisă.
Cauze asemănătoare celor detaliate sub ceață dicroică. Îndepărtarea ceață galbenă și dicroică.
Prima metodă: Întăriți filmul de emulsie în următoarele moduri:
297.—BAIE DE CALIRE
Formai in
Carbonat de sodiu, anhid. Apa np la
Eu uncie 40 uncii
12 ml.·
6 grame 1000 ml.
Se spală apoi o clipă sau două și se tratează timp de 5 minute într-o soluție J % de permanganat de potasiu, se spală, se fixează în 30 % hipo simplu, se limpezește în 10 % bisulfit și se spală în final.
A doua metodă: Scăldați negativul în următoarea soluție.
298.—ÎNTĂRĂTORUL DE CEȚĂ
Tiourea 28 de boabe 1,4 grame
Acid citric 28 boabe 1,4 grame
Apă pentru a face 5 uncii 125 ml.
(70) Ceață galbenă care se contopește în maro.

Cauzat de produșii de oxidare din revelator, de obicei din cauza conținutului prea scăzut de sulfit (pagina 81). Poate apărea și atunci când o baie de fixare este epuizată și contaminată cu revelator (pagina 268).

406

Pentru a îndepărta ceața barden negativul din baia de formol prezentată mai sus, se spală, se înălbește în înălbitor de permanganat alcătuit ca folio ws. Alcătuiți o soluție care să conțină:

299.—ÎNTĂRĂCERE

Clorura de sodiu (sare comuna) Acid sulfuric conc.
Apă
uncie
20 de minime
4 uncii
7 grame
1,5 mi. 100 mi.

Adăugați la aceasta chiar înainte de utilizare 4 uncii (100 mi.) de soluție de permanganat. Înălbiți timp de 3-4 minute: filmul se va acoperi cu dioxid de mangan maro care, după o clătire bună, este îndepărtat prin soluție de bisulfit de sodiu. Acum se spală bine negativul și se pune în plină lumină până când capătă o culoare roșiatică și apoi re-dezvoltați-l, folosind revelatorul amidol recomandat de Kodak.

300.—AMIDOL RE-DEVELOPATOR

Apă la I25°F. (52°C) 30 uncii750mi.
Sulfit de sodiu, anhid. Uncie 25 grame
Amidol | uncie 6,5 grame
Apă rece pentru a face 40 uncii1000 mile.

(77) Negativul prezintă o colorare roșie, albastră sau verzuie. De obicei cauzată de stratul anti-halo (pagina 61).

Colorantul poate fi îndepărtat cu ușurință printr-o soluție slabă alcalină, de exemplu, un revelator diluat sau apă care conține câteva picături de amoniac.

DEPOZIT ALB PE SAU ÎN FILMUL NEGATIVULUI

(72) Depozit alb cu granulație fină.

Reziduuri calcaroase din apa foarte dură (pagina 92).

Pentru a preveni, utilizați Calgon sau un compus similar în dezvoltator. Pentru a îndepărta depunerile, se face baie negativă în acid acetic 2%, apoi se spală bine. Dacă acest tratament provoacă o colorare a negativului, adăugați câteva picături de amoniac în apa de spălare.

(73) Depozit albicios pe negativul uscat, care are un aspect strălucitor când este umed.

Depozitul este alcătuit din sulfit de aluminiu derivat dintr-o baie de întărire și fixare în care a fost transportat prea mult revelator.

407

Utilizarea unei băi de oprire acidă ajută aici și prelungește durata de viață a băii de fixare de întărire (pagina 271). Pentru îndepărtarea depunerilor, se întărește filmul în soluție alcalină de formol (pagina 377), apoi se tratează filmul într-o soluție de carbonat de sodiu 5%, apoi se spală bine.

(14) Aspect alb-gălbui pal al negativului. Opalescență.

Datorită descompunerii băii de fixare și eliberării de sulf. Baia de fixare conține prea mult acid, prea puțin sulfit sau este prea caldă (pagina 272).

Pentru a îndepărta opalescența, se întărește filmul în soluție alcalină de formol (pagina 406), se spală bine și se tratează cu o soluție 10% de sulfit de sodiu la o temperatură de aproximativ 100°F. (38°C).

PETE SAU PETE ÎNCHIS SAU SAU LUJORE PE NEGATIV

(75) Apar dungi paralele deschise sau întunecate, dungi deschise pe părțile întunecate și dungi întunecate pe părțile deschise ale negativului.
Din cauza mișcării insuficiente a dezvoltatorului în timpul dezvoltării, permițând concentrarea locală a dezvoltatorului uzat (pagina 78).
(76) Dâre întunecate sau deschise la originea în care placa sau suportul de film a atins materialul negativ.
Farfurie sau suport de film murdar.
Consultați pagina 401 pentru curățare.
(77) Marcaje de deșeuri.
Dezvoltator murdar din cauza prafului etc.
(18) Zone mari neregulate de lumină, cu margini ascuțite.
Flux inițial inegal de dezvoltator peste negativ, astfel încât dezvoltarea a fost neuniformă.
(19) S -au dezvoltat marcaje regulate sub formă de undă pe vasul negativ. Legănat insuficient al vasului în timpul dezvoltării.
(20) Zone clar definite de densitate variabilă.
Cantitate prea mică de dezvoltator în farfurie, vezi și (18).
(21) Zone neregulate de densitate mai mare.
Variațiile concentrației de revelator pot fi cauzate de adăugarea de developer concentrat sau cald în rezervor sau vas în timpul dezvoltării. Acest lucru nu ar trebui făcut niciodată.
(22) Zone luminoase neregulat definite, adesea contaminate cu gunoi.
Datorită dezvoltatorului care stă în rezervor neprotejat de praf
408
si aer. Suprafața se acoperă cu un gunoi de produse de oxidare care ajunge la suprafața negativului și împiedică local dezvoltarea.
Dacă pe suprafața dezvoltatorului se observă astfel de deșeuri, acesta trebuie filtrat sau aruncat.

PETE, PETE ȘI MARCAJE LINEARE

(23) Unes negru subțire sau drepte deschise.
Zgârieturi datorate abraziunii. Adesea cauzată pe rola de film de praful sau nisipul care pătrunde în cameră sau de încărcarea neatentă a bobinelor care provoacă blocarea filmului atunci când este înfășurat prin cameră. Dacă zgârieturile sunt făcute înainte de expunere, de obicei par ușoare; dacă după expunere sunt mai întunecate decât împrejurimile lor.
(24) Negru neregulat bifurcat sau ramificat ondulat Unes.
Marcaje statice cauzate de o sarcină electrică care se dezvoltă pe film. Cauzat de obicei la fabricație, dar poate apărea în zone foarte reci și uscate, dacă filmul este manipulat cu neglijență și înfășurat grosier.
(25) Unele negre puternice care radiază de obicei dintr-un colț sau dintr-o parte a negativului.
Scurgeri de lumină fie în față, fie în burduful camerei.
(26) Pete mici, deschise, nedefinite maronii.
Dezvoltator de rezervor suprautilizat și insuficient agitat.
(27) Marcaje asemănătoare marmoratei sau în fagure de miere pe folie.
Dezvoltator epuizat, amestecat insuficient sau neagitat.
(28) Pete rotunde ușoare clare, bine definite, uneori cu coadă ca o cometă.

Clopotele de aer pe film în primele etape de dezvoltare.
(29) Marcaje de tip fagure cu împrejurimi întunecate.
Scum pe dezvoltator care s-a adunat pe fața negativului.
(30) Film încrețit sau reticulat.
O variație prea mare a temperaturii între băi, posibil o temperatură prea mare a revelatorului urmată de o baie de fixare rece.
409
(31) Pete mici, deschise sau întunecate, de obicei bine definite.
Praf obișnuit sau chimic care s-a depus pe negativ înainte de dezvoltare.
(32) Pete mici, întunecate sau deschise, de formă neregulată.
Particule de substanțe chimice nedizolvate în dezvoltator.
(33) Găuri în peliculă sau goluri.
O defecțiune cauzată de bacterii sau mucegaiuri, cel mai frecvent vara, când plăcile sau foliile s-au uscat prea mult într-o atmosferă caldă și umedă.
(34) Marcaje deschise sau întunecate ca picături pe film.
(a) Pete de apă care au căzut pe un negativ parțial uscat.
(b) Picături de apă lăsate pe un negativ când sunt puse la uscat.
Defecte negative mai puțin frecvente
(35) Blistere mici care acoperă negativul.
De obicei, cauzată de dioxidul de carbon eliberat atunci când negativul este transferat de la revelator într-o baie de oprire prea acidă sau într-o baie de fixare a acidului.
(36) Emulsie încrețită la marginile filmului care plutește de pe suport.
Revelator de temperatură prea ridicată sau diferențe mari de temperatură a diferitelor băi.
(37) Numerele și alte indicații de pe hârtia roșie sau verde-neagră a ruloului de film apar ca imagine dezvoltată pe film.
Film prost depozitat sau învechit.
(38) Inversarea parțială sau completă a negativului într-o imagine pozitivă.
Utilizarea luminii nesigure în cameră întunecată (pagina 122) sau aburirea accidentală cu lumină albă înainte de expunere.
(39) Topirea parțială a peliculei în timpul uscării.
Temperatura de uscare prea mare (pagina 294) și curent de aer insuficient.
410
Photographie Chemicals
În paginile următoare, sunt date detalii despre cele mai importante produse chimice din fotografie, aranjate în foliow.
(1) Numele comun al substanței chimice, alte nume în uz, formula chimică și standardele britanice și americane (respectiv BS și ANSI).
(2) Aspect, mod de conservare, proprietăți speciale, adică otrăvitoare, corozive sau inflamabile. Solubilitatea în apă la temperatură normală (în cazul agenților de dezvoltare în părți la 100=WS.). În cazul agenților de dezvoltare se mai indică (a) Solubilitatea în 100 părți soluție de sulfit de sodiu 10% SSS și (b) Solubilitatea în 100 părți dintr-un amestec de volume egale de sulfit de sodiu |% și soluții de carbonat de sodiu, SSC, ail la temperatură normală, adică 65°F. (18°C).
(3) Utilizați în scopuri fotografice, de obicei cu referințe la pagini.

ACID ACETIC GLACIAL. CH3COOH. BS 576:1950; ANSI PH 4.100 (1958). Apă fluid limpede cu smeli înțepător. Se solidifică la temperaturi sub 62°F. I7°C. Acțiune corozivă.
Se amestecă în toate proporțiile cu apă.
Folosit pentru baia de oprire (pag. 270-71), adaos la băile de fixare (pagina 274) și intensificatorul cu uraniu (pagina 350).
ALUM, POTAS. Solfat de aluminiu și potasiu. Rock alaun.
K2AI2(S04)4,24H20. BS 3312: 1961; ANSI PH4.150 (1958). Cristale transparente colorate sau pulbere albă. Botile cu plută. Solubilitate I parte în I0-II părți apă.
Folosit ca agent de întărire (pagina 274), și în tonifiere cu hipoalum. (Vezi Jacobson; „Mărirea, M.)
ALUM, CROM. Sulfat de crom potasiu. K2Cr2(SO4)424H2O. ANSI PH4. 151 (1958).
Cristale violet profunde.
Solubil I parte în 5-7 părți apă. Folosit ca agent de întărire în băile de întărire de fixare (pagina 274).
AMIDOL. Clorhidrat de 2,4-diamino-fenol. CeH3(OH)(NH4)2.HCI. ANSI PH4. 127 (1965).
Cristale ac albe până la gri.
WS. 25 de piese. SSS. 28 de părți. SSC. 26 de părți. Dezvoltator puternic, fără alcali (pagina 198).
411
AMONIAC. Liquid cantitate. NH4OH.
Soluție colorantă de amoniac gazos în apă, cu miros pătrunzător. .880 amoniacul contine 35% NH3. .910 amoniacul contine 25% NHa. Coroziv și otrăvitor.
Folosit în dezvoltatorii inversați (pagina 244) și ca agent de înnegrire în Intensifying (pagina 348).
CARBONAT DE AMONIU. Amoniac bulgăre. (NH4)2.COa.
Cocoloașe sau pulbere albă, smeli amoniacal. A se păstra într-o sticlă cu dop de sticlă.
Solubil I parte în 4 părți apă.
Folosit în dezvoltatori speciali.
CLORURĂ DE AMONIU. Sai amoniac. NH4CI. ANSI PH4.183 (1961). Pulbere cristalină albă.
Solubil I parte în 3 de apă.
Folosit la pregătirea băilor cu fixare rapidă (pagina 266).
BIFLUORURĂ DE AMONIU. Fluorura acidă de amoniu. NH4F.HF.
Pudră albă. Atacă pielea, otrăvitor.
Usor solubil in apa.
Folosit pentru îndepărtarea filmului de emulsiune de gelatină de pe plăcile de sticlă (pagina 392). PERSULFAT DE AMONIU. (NH4)2SaO8.
Cristale incolore.
Solubil I parte în I.7 părți de apă.
Ca reductor (pagina 344).
TIOCIANAT DE AMONIU. Sulfocianura de amoniu. NH4CNS BS 3750: I964.
Cristale albe déliquescente.
Foarte solubil în apă.
Ca agent de fixare rapidă (pagina 276).
TIOSULFAT DE AMONIU. Hiposulfat de amoniu. (NH4)2S2O3.
BS 3310: 1960; ANSI PH4. 252 (1960).
Cristale albe.
Foarte solubil în apă.
Ca agent de fixare rapidă (pagina 276). BENZOTRIAZOL. C6H5N3. BS 3309: 1960; ANSI PH4. 204 (1962).

Cristale albe.
Insolubil în apă.
Antigofgant (pag. 92).
BORAX. biborat de sodiu. Na2B4O7. 10H2O. BS 3311: 1961; ANSI PH4. 230 (1961).
Pulbere albă sau cristale.
Solubil I parte în I7 apă.
Ca alcali ușoare în dezvoltatorii de cereale fme (pagina 204).
ACID BORIC. Acid boracic. H3BO3. ANSI PH4.103 (1958).
Cristale lamelare albe, senzație grasă.
Solubilitate I în 25 apă.
În plus față de dezvoltatorii cu granulație fină (pagina 206). CALGON. Probabil hexa-metafosfat de sodiu.
Pulbere albă sau cristale incolore.
Pentru a preveni precipitarea sărurilor de calciu în apa dură.
SULFAT DE CUPRU. Vitriol albastru. CuS04,5H2O. ANSI PH4.180 (1958).
Cristale albastre, otrăvitoare.
Solubil I divid 3 apa.
Ca baie de înălbitor (pagina 345) și ca intensificator (pagina 351).
CLORCHINOL. Mono-clor-hidrochinonă, Adurol. CICeH3(OH1Q ANSI PH4. 134 (1964). "
Pulbere cristalină cenușie.
Foarte solubil în apă.
Folosit ca dezvoltator (pagina I95).
412
ACID CITRIC. CeH8O7.H2O. ANSI PH4. 102 (1958).
Cristale incolore.
Solubil I parte în 0,75 apă.
În dezvoltatorii fizici (pagina 218).
FORMAUN. Soluție de formaldehidă gazoasă în apă. H.CHO 37% g/v. ANSI PH4. 152 (1958).
Soluție limpede, dar ușor gălbuie, otrăvitoare cu miros neplăcut.
Vaporii periculoși pentru materialele sensibile la lumină.
Miscibil în toate proporțiile cu apa.
Ca agent de întărire când este diluat cu apă (pagina 406). GLICERINĂ. Glicerol. C3H8(OH)3.
Lichid gros incolor.
Miscibil în toate proporțiile cu apa.
Ca agent de înmuiere și în mărirea negativelor zgâriate. (Vezi Jacobson; „Mărire.”)
GLICINA. p-hidroxifenil glicină. CeH4OH.NH.CH2COOH.
Cristale albe.
WS. 0,23. SSS. numai urme. SSC. I2| părți.
Dezvoltator lent și foarte curat (pagina 196). ACID CLORHIDRIC. Acid clorhidric. ANSI PH4. 104 (1958).
Incolor când pur, dar adesea gălbui. Coroziv și otrăvitor. Vaporii periculoși pentru materialele fotografice.
În Intensificator de crom (pagina 351), și pentru curățarea vaselor murdare. HIDROCHINONA. p-dihidroxibenzen. CeH4(OH)2. BS 3103: 1959; ANSI PH4. 126 (1962).
Cristale incolore.
WS. 5J-6. SSS. 4. SSC. 7|.
Dezvoltator utilizat pe scară largă (pagina 172).
ALUMUL DE FIER. Sulfat de amoniu Ferrie. Fe2(NH4)2(S04)4,24H20.
Cristale Pale Violet.
Solubil I parte în 7 apă.

CLORURĂ DE FIER. Clorura Ferrie. FeCI3,6H20.
Mase galbene.
Foarte solubil In apa I In 0,6.
Folosit în reductorul lui Belitzki (pagina 343).
CLORURĂ DE MERCUR. Clorura de mercur. Sublim coroziv. HgCI2. Cristale albe. Otravă violentă.
Solubil I în apă I6.
Folosit în intensificatorul cu mercur (pagina 348).
MERITOL se înțelege a fi pirocatecolat de parafenilendiamlne CeH4(NH2)2CeH4(OH)2.
Substanță cristalină crem sau gri.
Folosit la dezvoltatorii cu granulație fină (pagina 211).
METOL. Sulfat de metil para-ami nofenoi, CeH4(OH)(NH.CH3)îH3SO4.
Ace sau prisme incolore.
WS. 5. SSS. 2. SSC. 4|.
Dezvoltator de aplicabilitate universală (pagina 172).
ORTOFENILENDIAMINĂ o-fenilendiamină. 1,2-diaminobenzen. CeH4(NH2)2.
Cristale albe. Mai stabil decât parafenilendimlne.
Pentru dezvoltatori cu granulație fină (pagina 2I0).
CLORIDUR DE PARA-AMINOFENOL. p-aminofenol. CeH4.(NH,1 (OH). HCI. ANSI PH4. 129 (1954).
Cristale incolore.
WS. 33. SSS. -. SSC. 3.
Dezvoltator rapid în soluție alcalină caustică (pagina 196). Baza multor dezvoltatori comerciali concentrați.

PARA-FENILENDIAMINĂ 1,4-Diaminobenzen. CeH4.(NH2)2. ANSI PH4. 132 (1964).
Pulbere albă până la maronie. Otrăvitoare.
Folosit în dezvoltatorii cu granulație fină (p. 2I0).
FENIDONA. 1-fenil-3-pirazolidonă. C9H10N2O. BS 3230: 1960; ANSI PH4. 136 (1960).
Cristale incolore.
Puțin solubil în apă, ușor în acizi și baze apoase. Agent de dezvoltare (pagina 198).
BROMUR DE POTASIU. KBr. BS 3307: 1960; ANSI PH4. 200 (1962). Cristale cubice albe sau pulbere albă.
Solubil I în apă I.6.
Reținere în revelatoare (pagina 91), și în băi de albire. CARBONAT DE POTASIU. Potasă. K2C03 BS 3751: 1964; ANSI PH4.
229 (1962).
Pulbere albă, atrage umezeala cu aviditate. I solubil în I apă.
Alkall pentru dezvoltatori (pagina 85) și ca mediu cu uscare rapidă.
DICROMAT DE POTASIU. Bicromat de potasiu. K2Cr2O7. ANSI PH4. 300 (1958).
Cristale roșii portocalii, otrăvitoare.
Parte solubilă în apă IO.
Pentru decanarea vaselor (pag. 391).
FERICIANURA DE POTASIU. Prusia roșie de potasiu. K3Fe(CN)e. BS 3752: 1964; ANSI PH4. 302 (1958).
Cristale roșu închis, otrăvitoare.
Solubil I în 2,5 apă.
Ca reductor (pagina 342), și în băi de înălbitor (pagina 373).
HIDROXID DE POTASIU. Potasiu caustic. KOH. BS 3753: 1964; ANSI PH4. 326 (1956).

Apare în bețișoare, fulgi și pelete, puternic coroziv și atrage umezeala.
Extrem de solubil în apă, I în 0,5.
Alcali puternici pentru dezvoltatori (pagina 86).
IODURĂ DE POTASIU. Kl. ANSI PH4. 201 (1957).
Cristale cubice albe.
Solubil I în 0,7 apă.
În plus față de dezvoltator (pagina 379) și pentru intensificator (pagina 350). METABISULFIT DE POTASIU. $K_2S_2O_5$. BS 3306: 1960; ANSI PH4. 277 (1957).
Cristale dure, incolore.
Solubil I în 3 apă.
Ca conservant în revelatori (pagina 83), baia de oprire (pagina 271), ca acidifiant În băile de fixare (pagina 264), ca baie de curăţare (pagina 247).
PERMANGANAT DE POTASIU. $KMnO_4$. ANSI PH4. 301 (1958). Cristale sclipitoare violet negre.
Solubil I în apă I6.
Ca reductor (pagina 343), test hipo (pagina 291).
TIOCIANAT DE POTASIU. Sulfocianura de potasiu. KCNS. BS 3833. I965.
Cristale incolore, otrăvitoare.
Solubil 1 în 0,5 apă.
Adaos la dezvoltatorii cu granulație fină (pagina 203), agent de fixare rapidă (pagina 276).
PIROCATECHINĂ. catecol. Ortodioxibenzen. $CeH_4(OH)_2$.
Cristale albe.
Dezvoltator (pagina 194).
WS. 33. SSS. -. SSC. 36.
PIROGALLOL. Pyro. Acid pirogalic. Trioxibenzen. $CeH_3(OH)_3$. ANSI PH4. 130 (1956).
Cristale incolore, otrăvitoare.
WS. 52. SSS. 59. SSC. 42.
Dezvoltator (pagina 196).
NITRAT DE ARGINT. $AgNO_3$.
Cristale incolore, otrăvitoare și caustice puternice.
I solubil în I apă.
Dezvoltare fizică (pag. 219), intensificare (pag. 351). BISULFIT DE SODIU. $NaHSO_3$.
Nu există ca solid, deși este listat în unele cataloage. Se folosesc metabisulfiți de sodiu sau potasiu, care la dizolvarea în apă dau o soluție de bisulfit.
Solubil I în 4 apă.
Folosit în aceleași scopuri ca și metabisulfitul de potasiu.
LESIUNEA BISULFIT DE SODIU. Densitatea medie 36σ Baume = I.33 sp. G.
Lichid incolor sau galben pal. Sticla de sticla cu dop de cauciuc.
Folosit în același scop ca bisulfitul de sodiu (vezi mai sus).
BICARBONAT DE SODIU. Sifon. Carbonat de sodiu. Na,CO. şi $Na_2CO_3.10H_2O$. BS 3305:1960; ANSI PH4. 228 (1961) şi PH. 4227 (1961).
Cristale albe sau pulbere. Carbonat de cristal.
Solubil I în I.6 apă, anhidru I parte în 6 apă.
Folosit ca alcali în dezvoltatori.
CLORURA DE SODIU. Sare comună. NaCI. ANSI PH4. 203 (1956).
Pudră albă.
Solubil I în 2,5 apă.

Adăugarea la intensificatorul de mercur și la baia de înălbitor de cupru (pagina 345). HIDROXID DE SODIU. Sodă caustică. NaOH. BS 3308: 1960; ANSI PH4. 225 (1960).
În bastoane, fulgi și pelete, caustică puternică.
Solubil I în 1,7 apă. (Generales se încălzește la dizolvare, la fel ca potasa caustică.)
Alcali puternici pentru dezvoltatori (pagina 86). FOSFAT DE SODIU, TRIBAZIC. Na3PO4.12H,O.
Cristale albe.
Solubil I în 5 apă.
Ca alcali în dezvoltatori (pagina 379).
SULFAT DE SODIU. sărurile lui Glauber. Na1S04.10H10.
Cristale incolore.
Solubil I în 2 apă.
Ca plus față de dezvoltator tropical (pagina 228).
SULFURĂ DE SODIU. Na2S.9H2O.
Cristale incolore, oarecum corozive.
Foarte solubil în apă.
Folosit în intensificare și tonifiere (vezi Jacobson; „Mărire”) SULFIT DE SODIU. Na2SO3.7H2O. BS 3303: I960.
Pulbere albă sau cristale.
Sare anhidră solubilă I în 5 apă.
Conservant în dezvoltatori (pagina 81), ca agent de înnegrire (pagina 348). TIOSULFAT DE SODIU. Hipo. Hiposulfit de sodiu. Na2S2O3. 5H2O. BS 3301: 1960; ANSI PH4. 251 (1960).
Cristale incolore sau pulbere (anhidră).
Solubil I în 0,7 apă.
Agentul de fixare universal (pagina 263).
415
ACID SULFURIC. H?SO4. ANSI PH4. 101 (1958).
Lichid uleios incolor. Puternic coroziv și otrăvitor.
Atenție: Când este nevoie de acid diluat, acidul trebuie să fie întotdeauna turnat în apă, niciodată invers, altfel reacția ajunge la violență explozivă.
Folosit în băi de înălbitor (pagina 345), soluție de curățare (pagina 401). NITRAT DE URANIU. azotat de uranil. υOΛNO,^.óH,O.
Cristale gălbui. Otrăvitoare.
Solubil I În 0,5 apă.
Folosit în intensificatorul de uraniu (pagina 350).
416
Lectură suplimentară recomandată
Attridge, GG și Walls, HJ, Basic Photo Science, Focal Press, Londra (1977).
Baines, H., Știința fotografiei, Fountain Press, Londra (1967).
Eaton, GT, Photographie Chemistry, Morgan și Morgan, New York (1963).
Focal Encyclopedia of Photography—Desk Edition, Focal Press, Londra (1969).
Haist, G., Manual Monobath, Morgan și Morgan, New York (1966).
Jacobson, RE, Ray, SF, Attridge, GG și Axford, NR, The Manual of Photography, Focal Press, Londra (1978).
James, TH și Higgins, GC, Fundamentais of Photographie Theory, Morgan și Morgan, New York (1968).
John, DHO și Field, GTJ, Textbook of Photographie Chemistry, Chapman and Hall, Londra (1963).
Langford, MJ, Basic Photography, Focal Press, Londra, ediția a 4-a (1977).

Mason, LFA, Photographie Processing Chemistry (The Focal Library), Focal Press, Londra, ediția a 2-a (1975).
Neblette, CB, Fotografia: materialele și procesele sale, Van Nostrand, New York (1962).
Spencer, DA (Redactor), LP Clerc's Photography in Theory and Practice, Part 4, Monochrome Processing, Focal Press, Londra (1971).
Thomson, CL, Color Films, Focal Press, Londra, ediția a 5-a (1971).

Index

FOTOGRAFIE DE BAZĂ
Michael Langford
Aceasta este cea mai recentă ediție complet revizuită a unui cârlig de text remarcabil în primul an, care a fost adoptată de multe școli de fotografie și utilizată de colegii și universități din întreaga lume.
Este prezentată în mod specific într-o formă de cea mai mare ajutor pentru student
Această carte completează școlarizarea și experiența cu o bază tehnică solidă
Niciun student de fotografie nu ar trebui să rămână fără ea
LENTILE FOTOGRAFICE
Sidney Ray
O introducere clară și concisă în utilizarea lentilelor și aplicarea principiilor optice, plină de informații succinte și ușor de înțeles
Se discută, cu ajutorul a numeroase diagrame, teoria optică generală. proiectarea și fabricarea lentilelor și continuă să descrie funcția aproape tuturor tipurilor de lentile imaginabile și aplicarea acestuia la o gamă largă de echipamente. Abordarea concisă adoptată o face o carte foarte utilă pentru oricine este interesat de corrim unicații vizuale.
MANUALUL DE FOTOGRAFIE
Revizuit de RE Jacobson, SF Ray, G. G Attridge și И/ Axford
Manualul este unic în literatura de fotografie și este cel mai vechi manual care a supraviețuit, dar totodată peren contemporan
A fost revizuit de multe ori de când a fost publicat pentru prima dată în 1890 și a fost din nou actualizat pentru a deveni biblia generațiilor de fotografi.
Actuala ediție include materiale și tehnici recente, iar fotografia color a fost integrată în text
ISBN 0 240 44770 0 adică excluzând SUA ■
ISBN ( ) 8038 1 547 6 ;7 2S4 numai